

Docket Nº W-2943 Q  
U.S. Serial Nº 541.316  
"Atmosphere Generator &  
Recirculation System"



19 FEB.

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 18 de Noviembre de 1.966, con el nº 333.520

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de WHIRLPOOL CORPORATION, entidad norteamericana,  
establecida en Benton Harbor, Michigan, Estados Unidos de  
América,

por:

"UN APARATO PARA PRODUCIR Y MANTENER UNA ATMOS-  
FERA QUE TENGA UNA CANTIDAD CONTROLADA DE DIO-  
XIDO DE CARBONO"

-----  
Este invento se refiere a un aparato para pro-  
ducir y mantener en un receptor una atmósfera que tenga  
cantidades preseleccionadas controladas de dióxido de -  
carbono y de oxígeno.

5

Una de las características de este invento es  
proporcionar un aparato mejorado para producir y mante-  
ner una atmósfera que tenga cantidades preseleccionadas  
controladas de dióxido de carbono y de oxígeno para un re



ceptor tal como una cámara de almacenamiento, en la cual  
puedan ser almacenadas y conservados juntos materiales ani-  
males y vegetales, con medios para eliminar, cuando se de-  
see, cantidades no deseables de dióxido de carbono desde el  
5 receptor, tal como cuando esas cantidades llegan a ser de-  
masiado grandes para las debidas condiciones de almacena-  
miento, como cuando el dióxido de carbono es generado por  
los propios materiales almacenados.

Otra característica del invento es la de pro-  
10 porcionar un aparato de control automático mejorado para  
proporcionar mantenimiento automático de las cantidades  
preseleccionadas de dióxido de carbono y de oxígeno bajo  
las condiciones controladas deseadas, y en el cual esas con-  
diciones pueden ser modificadas según se desee, ya se esté  
15 haciendo funcionar el aparato para suministrar cantidades  
preseleccionadas de dióxido de carbono y de oxígeno al re-  
ceptor, o ya se esté disminuyendo la cantidad de dióxido de  
carbono en el receptor, como se ha indicado en la caracte-  
rística precedente.

20 Otras características y ventajas del invento  
se pondrán de manifiesto de la descripción que sigue del  
mismo, en particular tal como la ilustrada en la realiza-  
ción representada en los dibujos que se acompañan. En los  
dibujos:

25 La Fig. 1 es una vista semiesquemática que  
muestra la relación de las partes de esta realización del  
aparato productor de atmósfera.

La Fig. 2 es un diagrama de cableado esquemá-  
tico de la parte de circuito eléctrico del aparato mostran-  
30 do las partes del control automático.



La Fig. 3 es un detalle ampliado de una parte del circuito eléctrico de la Fig. 2.

En la patente americana de Bedrosian y otros número 3.102.777, cedida al mismo cesionario de la presente solicitud, figuran descritos y reivindicados un aparato y un método para proporcionar una atmósfera con cantidades controladas de oxígeno y de dióxido de carbono, el cual puede ser usado para proporcionar una atmósfera de almacenamiento en un receptor, tal como una cámara de almacenamiento, para la conservación de materiales animales y vegetales. En la patente americana de Lannert y otros número 3.205.049, cedida también al mismo cesionario, figura descrita y reivindicada una forma de un aparato para producir y mantener tal atmósfera. Otra forma de aparato figura descrita en la solicitud de patente americana de Thomas y otros número de serie 321.626, presentada con fecha 5 de Noviembre de 1963, y cedida también al mismo cesionario.

El presente invento es un nuevo perfeccionamiento en este campo, y utiliza también un generador quemador catalítico con un par de adsorbedores de carbono activados, usándose uno para adsorber gases no deseables tales como, por ejemplo, etileno y cantidades controladas de dióxido de carbono, mientras el otro está siendo regenerado para eliminar los gases no deseables adsorbidos y el dióxido de carbono. El aparato de este invento utiliza también un par de sincronizadores variables, usándose uno para controlar la cantidad de oxígeno proporcionada al receptor o cámara de almacenamiento, y regulando el otro la cantidad de dióxido de carbono proporcionada al receptor, siendo ambos sincronizadores fácilmente ajustables a fin de regular



las cantidades de esos dos gases a cantidades predetermina  
das deseadas. El aparato de este invento proporciona, ade  
más, medios para eliminar dióxido de carbono de la atmósfe  
ra en el receptor, cuando hay presente un exceso de tal  
5 dióxido de carbono por encima de una cantidad preseleccio  
nada.

Aunque el aparato de este invento utiliza sus  
tancialmente las mismas unidades de equipo que el descrito  
y reivindicado en la antes citada solicitud de patente de  
10 Thomas y otros, se han hecho cambios suficientes que hacen  
que el aparato, en su conjunto, funcione de un modo diferen  
te.

El aparato de este invento, sin la disposi  
ción para eliminar dióxido de carbono del receptor o cáma  
ra de almacenamiento, pero con las demás características a  
15 quí descritas, figura descrito y reivindicado en la solici  
tud de patente americana de James W. Lannert y otros núme  
ro de Serie 378.148, presentada con fecha 26 de Junio de  
1964, y cedida también al mismo cesionario que el de la  
20 presente solicitud.

En el aparato de la solicitud de patente nú  
mero 378.148, los gases ricos en dióxido de carbono proce  
dentes del generador son conducidos a través del adsorbe  
dor, en todo momento excepto durante el período de puesta  
25 en marcha, cuando esos gases son brevemente conducidos a un  
punto de eliminación tal como la atmósfera, debido a que  
pueden contener combustible no quemado y otros productos  
no deseables. Después de ese período inicial, sin embargo,  
son dirigidos a través del adsorbador durante la totalidad  
30 del período del ciclo, incluyendo un período adicional du



rante el cual está interrumpido el funcionamiento del sin  
cronizador del ciclo y son alimentados gases con bajo con-  
tenido en dióxido de carbono procedentes del adsorbedor a  
la cámara de almacenamiento o receptor como se describe en  
5 lo que sigue.

Como se explica en la solicitud de patente  
antes citada de Thomas y otros, cada adsorbedor contiene  
al principio de su ciclo aire que fué usado anteriormente  
para regenerar el adsorbedor eliminando el dióxido de car-  
10 bono adsorbido. Así, al principio el adsorbedor contiene  
una cantidad máxima de oxígeno, que es sustancialmente la  
misma para el principio de cada ciclo.

Luego, los gases procedentes del generador  
son dirigidos a través del adsorbedor y a un punto de eli-  
15 minación, tal como la atmósfera ambiente, durante un perío-  
do de tiempo predeterminado, tal como el establecido en el  
sincronizador de oxígeno de tiempo ajustable, para eliminar  
todo el oxígeno, excepto una cantidad predeterminada, del  
adsorbedor y del adsorbente. Ese período de tiempo predeter-  
20 minado se designa como el "período de purga". El sincroni-  
zador de ciclo que funciona durante un período de tiempo  
fijo, tal como de seis minutos, funciona durante ese perío-  
do de purga.

Luego entra en funcionamiento el sincroniza-  
25 dor de dióxido de carbono, y funciona durante un período de  
tiempo predeterminado, el cual es establecido en el sincro-  
nizador del dióxido de carbono ajustable para dirigir los  
gases desde el adsorbedor a la cámara de almacenamiento.  
Durante la parte inicial de ese período, los gases están  
30 sustancialmente exentos de dióxido de carbono, pues el ad-



sorbedor elimina dióxido de carbono de los gases del generador. La duración del período de adsorción del dióxido de carbono es función de la concentración de dióxido de carbono en el material saliente del generador y de la cantidad y del tipo de material adsorbente. Al propio tiempo, el o  
5 xígeno que queda en el adsorbedor y en el adsorbente es transferido por los gases a la cámara para producir el con  
tenido deseado preseleccionado de oxígeno en la atmósfera de la cámara. Durante esa operación del sincronizador del  
10 dióxido de carbono, el sincronizador de ciclo es detenido, de modo que cuando vuelve a funcionar de nuevo, continuará durante el espacio de tiempo que queda a partir de la antes descrita operación de purga.

Finalmente, el sincronizador de dióxido de  
15 carbono interrumpe automáticamente el funcionamiento al fi  
nal de su tiempo previamente establecido, y el sincronizador de ciclo reanuda automáticamente el funcionamiento durante el tiempo restante que queda de su período previame  
nte establecido, para continuar haciendo circular gases des  
20 de el generador, a través del adsorbedor, a la cámara de almacenamiento, durante este tiempo que queda. Después que el adsorbedor ha quedado saturado de dióxido de carbono, la suma del tiempo del sincronizador de dióxido de carbono y del tiempo restante en el sincronizador de ciclo, es sufi  
25 ciente para suministrar algo de gas rico en dióxido de car  
bono a la cámara de almacenamiento.

Así, como se indicó en lo que antecede, los gases son alimentados continuamente durante el ciclo a tra  
vés del adsorbedor. Por ejemplo, con un juego típico de  
30 ajustes de sincronizadores, durante el tiempo de purga es-



tablecido por el sincronizador de oxígeno es eliminada la totalidad del oxígeno, excepto una cantidad preseleccionada, desde el adsorbedor y el adsorbente. Luego, después del período de purga los gases que incluyen el oxígeno restante y que tienen contenido bajo en dióxido de carbono son transferidos desde el adsorbedor a la cámara de almacenamiento. Ello tiene lugar usualmente durante el funcionamiento del sincronizador de dióxido de carbono. No obstante, si el período de tiempo del sincronizador de dióxido de carbono es suficientemente pequeño, la transferencia de oxígeno desde el adsorbedor tendrá lugar durante el funcionamiento del sincronizador de dióxido de carbono y durante una parte del funcionamiento del sincronizador de ciclo. Luego, finalmente, es suministrado gas rico en dióxido de carbono a la cámara durante un período de tiempo preseleccionado, determinado por el período de funcionamiento del sincronizador de dióxido de carbono, ya que durante la última parte del ciclo el adsorbente está sustancialmente saturado con dióxido de carbono, y los gases ricos en dióxido de carbono pasan pues a la cámara. La concentración total de dióxido de carbono en la cámara está por consiguiente constituida por el dióxido de carbono contenido en el gas pobre en dióxido de carbono y en el gas rico en dióxido de carbono suministrados, como se ha descrito.

El adsorbedor elimina también gases, además del dióxido de carbono, que pueden ser perjudiciales para los productos almacenados. Por ejemplo, se ha descubierto que los gases de hidrocarburos no saturados, y en particular el etileno, son perjudiciales para algunos materiales almacenados animales y vegetales y son especialmente perju



diciales para los plátanos almacenados. Estos gases, y especialmente el etileno, son adsorbidos en el adsorbedor, y, por consiguiente, el adsorbedor funciona además eliminando esos gases. Ejemplos de otros gases que son eliminados de esta manera son los gases de hidrocarburos saturados, tales como el metano, el etano, y el propano, y otros óxidos de carbono, en particular monóxido de carbono. Así, haciendo suficientemente largo el ciclo en cada adsorbedor, pueden también eliminarse otros gases, además de los mencionados, de modo que la atmósfera de almacenamiento en la cámara de almacenamiento esté sustancialmente exenta de esos gases.

Cuando se hace funcionar el aparato para eliminar el exceso de dióxido de carbono desde el receptor o cámara de almacenamiento, tal como cuando es generado excesivo dióxido de carbono por los materiales almacenados, la atmósfera desde el receptor es hecha circular a través de un adsorbedor, tal como el uno o el otro de los adsorbedores anteriormente descritos, y devuelta luego al receptor. Durante ese período, el quemador que normalmente genera atmósfera rica en dióxido de carbono está inoperante, mientras que el resto del sistema actúa como se ha descrito en lo que antecede a fin de controlar la relación de dióxido de carbono y de oxígeno en el receptor o cámara de almacenamiento.

#### EL SISTEMA

Como se ha ilustrado en la Fig. 1, se ha provisto un quemador catalítico 10 que es alimentado con un gas combustible de hidrocarburo, por medio de una conducción 11, y con aire bajo presión, por medio de una conduc-



ción 12, desde un soplador o ventilador 13. El gas procedente de la conducción 11 y el aire procedente de la conducción 12 se mezclan en la conducción 12 inmediatamente antes de entrar en el quemador, siendo controlado el flujo de gas por medio de un orificio ajustable 14. En la conducción de aire 12 se ha provisto una válvula reguladora de aire 15 y un orificio fijo 14a, mientras que en la conducción de gas 11 se ha provisto un regulador de gas 16, que está conectado por medio de una conducción 17 a la conducción de aire 12. Unido a la conducción 17 del regulador de gas hay un interruptor de presión de retroceso de llama de reposición manual 18, el cual está normalmente cerrado pero que se abre si se produce un retroceso de llama en el quemador 10, con objeto de interrumpir el funcionamiento del sistema de una manera que se describirá en lo que sigue.

La conducción 17 del regulador de gas contiene además un interruptor 19 de presión de aire, el cual está normalmente abierto cuando el sistema no está en funcionamiento, pero que es cerrado por la presión de aire cuando la cantidad de aire proporcionado por el soplador 13 es suficiente para sostener la combustión del quemador 10. Esto impide que funcione el sistema cuando hay presión de aire insuficiente.

La mezcla de gas y de aire entra en el quemador 10 por el colector de admisión 20 en la parte superior del quemador, y los productos de la combustión salen a través del colector de escape 21. Situado en el colector de admisión 20 hay un interruptor de termostato de retroceso de llama de reposición manual 22, encima de la parte catalítica del quemador 10, que está normalmente cerrada



do pero que es abierto por cualquier serie de retrocesos de llama de la combustión dentro del colector 20. Ese interruptor de termostato 22 es un dispositivo de seguridad adicional que funciona en combinación con el interruptor de presión de retroceso de llama 18 más alejado.

El encendido de los gases dentro del quemador 10 se efectúa por medio de una bujía 23 en el colector de escape 21. Ese colector de escape está provisto de un interruptor 24 de detección de llama, el cual detecta la combustión y cierra el circuito eléctrico a los controles, que se describirán en lo que sigue, para el funcionamiento correcto del aparato.

Los productos de la combustión procedentes del quemador 10 que contienen oxígeno, dióxido de carbono y gases inertes del aire, fluyen a través de una conducción de escape 25 a un condensador 26 enfriado por agua, donde son eliminados del escape los vapores condensables. El condensador contiene un parallamas 27 para evitar que la combustión vaya más allá de ese punto dentro del generador.

Para fines de enfriamiento se ha provisto una conducción 28 de entrada de agua que conduce a la cámara impelente superior 29 y luego a serpentines (no representados) dentro del condensador 26. Desde ahí circula al agua a través de una conducción 30 a la parte superior del quemador 10. El agua fluye a través de esa parte superior del quemador desde una parte a otra a través de un tubo 31 de puente, y desde la parte superior del quemador a la parte inferior del mismo a través de una conducción 32 de agua de puente. El agua circula a través de esa parte inferior del quemador 10 por medio de otra conducción 33 de puente, y



circula desde el quemador por medio de una conducción de salida 34.

5 En la conducción de agua del escape 34 se ha provisto un tamiz 35 para separar cualesquiera partículas sólidas, y desde allí el agua de salida circula a través de una cámara 36 en la cual está contenido un bulbo percceptor 37 para una válvula 38 de modulación de agua. Se ha provisto una conducción de agua 39 que sale desde la cámara 36 por medio de una válvula de control de flujo 40. Con  
10 esta disposición, el flujo de agua de escape desde el quemador 10 es controlado por la temperatura del agua, del modo que se explica en la antes citada patente número 3.205.049. Desde ese aparato de control el agua escapa a través de una conducción de escape 41.

15 El condensado procedente del condensador 26 fluye desde el condensador por medio de una cámara impelente inferior 42 y una conducción 43 de eliminación de condensado.

Desde el condensador 26, un conducto de gas  
20 44 conduce a una válvula 45 que tiene en ella un regulador de tiro 46 accionado por un motor 47. Desde esa válvula 45, un conducto 48 conduce a un conducto 49 que evacua a la atmósfera.

Desde la válvula 45, un conducto 50 conduce  
25 el conducto 55, un extremo del cual conduce a una válvula 56 y el otro de cuyos extremos conduce a una válvula 57. La válvula 56 tiene un regulador de tiro 58 accionado por un motor 59, mientras que la válvula 57 tiene un regulador de tiro similar 60 accionado por un motor 61.

30 Una válvula 65 comunica por medio de un con-



ducto 68 con una cámara de almacenamiento, identificada es quemáticamente en la Fig. 1 en 69. La válvula 65 comunica también por medio del conducto 67 con el conducto anteriormente mencionado 49.

5                    La válvula 56 está situada en la parte inferior del adsorbedor 70, el cual es uno de un par de adsorbedores o medios de sorción, estando el otro identificado en 71. La válvula 56 comunica con la parte inferior del adsorbedor 70 a través de un conducto 72, mientras que la  
10                    válvula 57 está provista de un conducto similar 73. La válvula 56 comunica además por medio de un conducto 74 con el conducto de escape 49.

                    En la parte superior del adsorbedor 70 se ha provisto una válvula 75 que tiene un regulador de tiro 76  
15                    accionado por un motor 77. Un lado de esa válvula comunica con un conducto 64, mientras que el segundo lado comunica con un conducto 78, el cual conecta con la conducción de aire 12 desde el soplador 13, funcionando como una fuente para oxígeno. El soplador 13 es accionado por un motor  
20                    80, el cual acciona además a un segundo soplador 79. Un conducto 81 va desde el soplador 79 al conducto 50. Una válvula 82 que tiene un regulador de tiro 83 accionado por un motor 84 está situada en el conducto 78. Un conducto 63 interseca por un extremo al conducto 64 y conecta por el  
25                    otro extremo con la válvula 65. Esa válvula, al igual que las demás, tiene un regulador de tiro 66 accionado por un motor 66a.

                    Entre el soplador 13 y la válvula 82 hay situado un conmutador 85 de impulso de presión de aire normalmente abierto, adaptado para ser cerrado momentáneamente  
30



por impulsos de presión en el conducto 78.

La válvula 82 comunica con el conducto 78, y también con una válvula 86, en la parte superior del adsorbedor 71, por medio de un conducto 87. La válvula 86 está provista de un regulador de tiro 88 accionado por un motor 89. La válvula 86 comunica con la parte superior del adsorbedor 71 a través de un conducto 90, y la correspondiente válvula 75 está provista de un conducto similar 91.

También hay en el sistema una válvula de gas 92, en la conducción de gas 11, accionada por un solenoide 93. Hay también interruptores y termostatos de control que incluyen un interruptor de presión de combustible 94 que está normalmente abierto cuando el sistema no está en funcionamiento, pero que es cerrado por la presión de combustible cuando el suministro de combustible es adecuado para el correcto funcionamiento del sistema. Este interruptor de presión de combustible se ha ilustrado en el diagrama de cableado de circuito de la fig. 2. Se ha provisto además un termostato 95 de agua de enfriamiento en la conducción 34 de salida de agua de enfriamiento, que normalmente está cerrado pero que se abre para romper el circuito eléctrico, como se ha ilustrado en la Fig. 2, si el agua de enfriamiento está excesivamente caliente, lo cual indicaría una restricción de flujo en el sistema de refrigeración.

El quemador 10 está provisto de un perceptor 96 de funcionamiento inmediatamente encima del quemador, el cual está normalmente abierto cuando el sistema no está funcionando, pero que es cerrado por el calor del quemador



cuando el sistema está funcionando normalmente.

Los reguladores de tiro de todas las válvulas de la Fig. 1 se han representado en sus posiciones desexcitados en línea de trazo lleno. Todos están cargados por resorte cuando están desexcitados, excepto el de la válvula 45 que tiene un motor reversible. Al ser excitado el respectivo motor eléctrico para cada regulador de tiro, ese regulador de tiro se mueve entonces a la posición en líneas de trazos, ilustrada también en la Fig. 1. El circuito eléctrico, los sincronizadores y demás controles de funcionamiento para estas diversas válvulas se describen con detalle en lo que sigue.

Los adsorbedores 70 y 71 son del tipo descrito en la antes citada solicitud de patente de Thomas y otros.

#### EL CIRCUITO DE CONTROL ELECTRNICO

El circuito de control eléctrico para la realización del invento descrita en los dibujos se ha ilustrado en la Fig. 2 con los sincronizadores y partes adyacentes del circuito representados con mayor detalle en la Figura 3.

El aparato está alimentado de energía eléctrica procedente de dos cables eléctricos 139 y 140. Se ha provisto un fusible corriente 141 así como un interruptor de línea principal bipolar 142.

Desde un lado del interruptor 142 se ha provisto una línea eléctrica 143 a un relé 144. Este relé está provisto de un conmutador 145 bipolar que tiene dos polos 146 y 147 y cuatro contactos 148, 149, 150 y 151. Los dos polos 146 y 147 están conectados por un cable 152.



Desde la línea 143 hay conectada una línea 153 a un control de encendido 154. Es este un sistema de control de encendido usual, corrientemente empleado con los quemadores de petróleo o de gas, y es una unidad que se encuentra fácilmente en el comercio. El control actúa conectando el terminal 1 a los terminales 3 y 4, como se ha indicado mediante las líneas de trazos en la Fig. 2, durante un período de tiempo predeterminado, que puede ser establecido en el control 154. Al término de ese tiempo predeterminado o preseleccionado, el terminal 1 será desconectado automáticamente de los terminales 3 y 4, a menos que se haya cerrado el interruptor 24 detector de llama para indicar la presencia de llama en el quemador. Si el interruptor 24 de llama se cierra antes del término del tiempo predeterminado, el terminal 1 será desconectado del terminal 4 pero permanece conectado al terminal 3.

En la línea 153 hay los diversos interruptores anteriormente descritos que se usan para garantizar que el aparato de este invento está funcionando correctamente. Así, estos interruptores, que están conectados en serie, incluyen el interruptor de presión de aire 19, el cual se cierra cuando hay una cantidad de aire apropiada para una combustión eficaz, el interruptor de presión de retroceso de llama de reposición manual 18, el cual es un interruptor de seguridad y que está normalmente cerrado, a menos que se haya producido un retroceso de llama en el quemador, el termostato de retroceso de llama de reposición manual 22, que está normalmente cerrado y situado en el colector de admisión, vigila las altas temperaturas originadas por la combustión con retroceso de llama dentro del co



lector 20, y un interruptor de presión de combustible 94, que está normalmente abierto pero que se cierra cuando el gas en el sistema está a una presión suficiente para una combustión eficaz. Finalmente, en esta serie de interruptores está el interruptor 95 de termostato de agua de enfriamiento, el cual está normalmente cerrado pero se abre si el agua de enfriamiento procedente del quemador 10 está excesivamente caliente. Las situaciones de estos diversos interruptores en el sistema se han ilustrado en la Fig. 1 y se han descrito.

Las condiciones de funcionamiento típicas para el aparato de este invento implican combustión dentro del quemador 10 a una temperatura inferior a unos 1.093°C, con objeto de evitar la formación de óxidos de nitrógeno nocivos. La alimentación de energía eléctrica es una alimentación de corriente alterna de 115 voltios y 60 ciclos usual, y los ajustes para los diversos termostatos e interruptores de presión en una realización pueden ser los siguientes: el termostato de seguridad 173, normalmente cerrado, está ajustado para abrir a 63°C, el termostato de agua de enfriamiento 95, normalmente cerrado, está ajustado para abrir a 88°C, el interruptor de presión de aire 19 está dispuesto para cerrar a una presión de aproximadamente 63,5 mm de agua, el interruptor de presión de retroceso de llama 18 está ajustado para abrir a una presión de unos 145 mm de agua, el interruptor de presión de combustible 94 cierra a una presión de unos 102 mm de agua, el termostato 22 de retroceso de llama está normalmente cerrado pero abre a unos 163°C, lo cual se ha visto que es suficiente para que no haya excesivo retroceso de llama, el detector de funcio-



namiento 96 cierra a unos 80°C y el interruptor 24 de de-  
tección de llama está normalmente abierto, pero cierra cuan-  
do la temperatura de los gases en el colector de escape 21  
es de unos 163°C. Por supuesto, estos valores se dan úni-  
5 camente para una realización del invento, y pueden variar.

El terminal 4 en el control 154 está conecta-  
do a un transformador 155, el cual hace funcionar al encen-  
dedor 23 de bujía. El otro lado del transformador 155 es-  
tá conectado, mediante una línea 156, a una línea 157, la  
10 cual está a su vez conectada al segundo polo 158 del inte-  
rruptor 142.

El terminal 3 del control 154 está conectado  
mediante la línea 159 al termostato 96 perceptor de funcio-  
namiento, anteriormente descrito. Entre la línea 159 y la  
15 línea 156 está conectado el solenoide 93 para la válvula  
de gas 92, ambos previamente descritos.

El otro lado del perceptor de funcionamiento  
92 está conectado a un solenoide de funcionamiento 160 pa-  
ra el conmutador 145 de relé, estando indicada la conexión  
20 mecánica del solenoide 160 a los polos 146 y 147 del conmu-  
tador, mediante la línea de trazos 161.

El otro lado del solenoide 160 está conecta-  
do mediante la línea 162 a la línea 156, y también al ter-  
minal 2 del control 154.

25 El terminal 148 de los cuatro terminales en  
el relé 144 está conectado a la línea 163, la cual está co-  
nectada a la línea 164 y a una luz 166, cuyo otro lado es-  
tá conectado a la línea 156.

Otro terminal 149 en el relé 144 está conec-  
30 tado, mediante una línea 167, a una luz indicadora 168, cu



yo otro lado está también conectado a la línea 156.

El tercer terminal 150 de relé está conectado, mediante la línea 169, a una línea 170, mientras que el cuarto terminal 151 de relé está conectado, mediante una línea 171, al motor 47 de la válvula de derivación 45.

Entre las líneas 143 y 156 de lados opuestos del interruptor 142 se extiende una línea 172, en la cual está situado el motor 80 del soplador para hacer funcionar los dos sopladores 13 y 79. También en la línea 172 hay un termostato de seguridad normalmente cerrado de reposición manual 173 que está situado en la salida de gas del condensador 26, que se abre para detener el soplador 80 si aumenta demasiado la temperatura en la cámara impenetrable 29 del condensador.

El sistema eléctrico incluye además un sincronizador de ciclo 174 que tiene un motor operante 175 que acciona a una leva 176 para mover un brazo 177 de conmutador entre un par de contactos 178 y 179. Un lado del motor 175 está conectado a una línea 180, mientras que el otro lado está conectado a la línea 157. Cada uno de los motores 47, 59, 77, 84, 61, 89 y 66a de válvula está conectado a esa línea 157, la cual está conectada a la línea 140 a través del polo 158 del interruptor 142.

Como se ha ilustrado en la Fig. 2, motores 59, 77 y 84 de válvula están conectados en paralelo entre sí y al contacto 178 del sincronizador de ciclo, mientras que los motores 61 y 89 de válvula están en paralelo entre sí y conectados al otro contacto 179 del sincronizador. El motor 66a de válvula está conectado a una línea 182.

El brazo 177 de conmutador móvil en el sin-



cronizador de ciclo, está conectado mediante las líneas previamente mencionadas 164 a la línea 163 desde el relé 144.

Como se ha ilustrado con mayor detalle en la Fig. 3, el sistema de control eléctrico incluye dos sincronizadores ajustables, uno de los cuales es un sincronizador 183 de dióxido de carbono, y el otro es un sincronizador 184 de oxígeno. Estos sincronizadores son ajustables manualmente para funcionar durante tiempos preseleccionados, y son susceptibles de reposición automática al final del período de tiempo preseleccionado. Existen en el comercio y son conocidos como sincronizadores "Cycl-Flex". La única diferencia en construcción entre los dos sincronizadores, es la duración del ciclo de tiempo. El sincronizador 184 tiene un ciclo de tiempo que puede variar desde 0 a 150 segundos. El sincronizador 183 tiene un ciclo de tiempo que puede variar desde 0 a 30 minutos. El sincronizador 183 no utiliza un interruptor (no representado) comparable al conmutador 198 del sincronizador 184.

El sincronizador 184 incluye unos primeros medios excitables representados como un solenoide 185 y unos segundos medios excitables representados como un motor 186. Este sincronizador incluye además un primer circuito eléctrico 187 que se extiende a un primer interruptor 188, estando ese primer interruptor 188 conectado por medio de la línea 170 a un interruptor 189 en el otro sincronizador 183, ó sincronizador de dióxido de carbono. Este sincronizador 183 contiene unos primeros medios excitables en forma de otro solenoide 190 similar al solenoide 185, y unos segundos medios excitables representados como un motor 191 similar al motor 186. El sincronizador 183 contiene además un cir-



cuito eléctrico 192, que es similar al circuito eléctrico del sincronizador 184 de oxígeno.

Además del interruptor 188, el sincronizador 184 de oxígeno contiene un conmutador 193 normalmente cerrado, siendo accionados ese interruptor y ese conmutador por el solenoide 185, como se ha indicado mediante la línea de trazos 194. Cuando el solenoide 185 no está excitado, el interruptor 188 está en la posición abierta representada, mientras que el conmutador 193 aplica el contacto 195. Cuando el solenoide 185 está excitado, el interruptor y el conmutador son movidos desde sus posiciones en línea de trazo lleno a sus posiciones en líneas de trazos, como se ha ilustrado en la Fig. 3, para aplicarse a los contactos 196 y 197, respectivamente.

El sincronizador 184 de oxígeno contiene además un conmutador 198 que es accionado por el motor 186, como se ha indicado mediante la línea de trazos 199, y un interruptor 200 que es también accionado por el motor 186 como se ha indicado mediante la línea de trazos 201.

El sincronizador 183 de dióxido de carbono contiene también un interruptor 202 similar al conmutador 193 del sincronizador de oxígeno y un interruptor 203 similar al interruptor 200 del sincronizador de oxígeno. Los interruptores 189 y 202 son accionados por el solenoide 190, como se ha indicado mediante la línea de trazos 204, mientras que el interruptor 203 es accionado por el motor 191, como se ha indicado mediante la línea de trazos 205. Cuando el solenoide 190 está desexcitado, el interruptor 202 aplica el contacto 206, y cuando el solenoide 190 está excitado el interruptor 202 se separa del contacto 206



y el interruptor 189 aplica el contacto 208.

Como se ha ilustrado en la parte superior de la Fig. 3, el interruptor 202 está conectado a la línea 170, mientras que el contacto 206 está conectado a la línea 180 y el interruptor 189 está conectado a la línea 170. El contacto 208 es una parte del circuito 192 y el motor 191 está en su propio circuito 209, un lado del cual está conectado a la línea 157 y el otro lado del cual está conectado al contacto 210 del interruptor 203 y a una línea 211.

Como se ha ilustrado en la parte inferior de la Fig. 3, el conmutador 193 del sincronizador 184 de oxígeno está conectado mediante la línea 212 a la línea 70. El contacto 195 está conectado a la línea 182, mientras que el contacto 187 está conectado por la línea 213 al conmutador 198. También en el sincronizador 184 el interruptor 188 está conectado a la línea 170 mediante la línea 214, mientras que el contacto 196 está conectado por la línea 215 a la línea 187, la cual está a su vez conectada al interruptor 200. El motor 186 está en su propia línea 216, un extremo de la cual está conectado a la línea 157 por medio de una línea 217, y el otro extremo de la cual está conectado a un contacto 218 del interruptor 200. El contacto 218 está también conectado mediante líneas 219 y 220 al conmutador 85 de impulso de presión de aire, anteriormente descrito. La línea 220 está conectada a un contacto 221 del conmutador 85 y está provista de un brazo móvil 222 que está normalmente fuera de aplicación con el contacto 221 pero que es movido a aplicación momentánea por impulsos de presión de aire dentro del conducto 81 procedente del soplador 79.



Desde el lado del interruptor 19 opuesto a la línea 143 de alimentación de energía eléctrica sale un cable eléctrico 100 a los polos dobles en paralelo 101 y 102 de un conmutador selector 103 bipolar. Cuando los polos están en las posiciones representadas en la Fig. 2, el aparato funciona en su modo normal para suministrar cantidades controladas de dióxido de carbono y oxígeno al receptor 69. En tal disposición, el primer polo 101 está conectado a través de un cable 104 a un lado del interruptor 18. El otro polo 102 está en posición inoperante contra un tope 105. Un contacto 106 en el conmutador 103 está conectado al motor 107 de accionamiento de válvula, el cual controla el regulador de tiro 108 en la válvula 109. El contacto 106 está también conectado a través de un cable 110 al polo móvil 177 del sincronizador de ciclo 174. El conmutador 103 está provisto de otro contacto 111, el cual está conectado por una línea 112 a la intersección 113 de las líneas 170 y 212 del sincronizador.

#### FUNCIONAMIENTO

Con el conmutador selector en la posición representada en la Fig. 2, el aparato funciona en su modo normal para suministrar cantidades controladas de dióxido de carbono y oxígeno al receptor o cámara de almacenamiento 69. Esta operación es como sigue.

Con el suministro de gas a través de la conducción 11 y el suministro del aire desde el soplador 13, teniendo ambos presión suficiente para el correcto funcionamiento del quemador, y con todos los interruptores de seguridad de precaución, incluyendo el interruptor de presión 19, el interruptor de presión de retroceso de llama 18, el



termostato de retroceso de llama 22, el interruptor de pre  
sión de gas 94 y el termostato de temperatura de agua de  
refrigeración 95 funcionando correctamente, indicando las  
condiciones de funcionamiento correctas para el quemador,  
5 se completará el circuito desde la línea 143 al terminal  
1 del control 154. Esto hace que circule corriente al trans  
formador 155 por medio de los terminales 1 y 4 del control  
154 para excitar la bujía 23 e inflamar el combustible en  
el quemador catalítico 10, que es el medio que sirve de  
10 fuente para los gases que contienen dióxido de carbono. La  
corriente que circula desde el terminal 3 del control 154  
excita al solenoide 93 de válvula de gas, para abrir la  
válvula de gas 92. La corriente que circula desde la lí-  
nea 143 al conmutador 145 de relé bipolar y a través del  
15 brazo de conmutador 147 a la línea 167, excita a la luz in  
dicadora 168 para poner de manifiesto que el aparato está  
funcionando. Análogamente, la corriente que circula desde  
la línea 143 a través del polo 146 del conmutador, excita  
al motor 47 de válvula para mover al regulador de tiro 46  
20 de la válvula de derivación 45 a su posición en líneas de  
trazos, como se ha ilustrado en la Fig. 1, de modo que los  
productos iniciales de la combustión pasarán a la conduc-  
ción 48, y desde allí a la atmósfera ambiente a través de  
la conducción 49. Es ésta una medida de precaución, ya que  
25 frecuentemente los productos iniciales de la combustión es  
tán contaminados por gases sin quemar, y son por tanto ven  
tilados durante ese período inicial.

Como se ha indicado en lo que antecede, el  
control 154 conecta el terminal 1 a los terminales 3 y 4,  
30 como se ha ilustrado mediante las líneas de trazos en la



Fig. 2, durante un período de tiempo predeterminado. Al término de ese período de tiempo predeterminado, que usualmente es de unos 70 segundos, el terminal 1 será automáticamente desconectado de los terminales 3 y 4, a menos que se haya cerrado el interruptor detector de llama 24. Si se cierra el interruptor 24, el terminal 1 es desconectado del terminal 4 pero permanece conectado al terminal 3 para mantener abierta la válvula de gas. Esa desconexión automática de los terminales 3 y 4, si el interruptor 24 no es cerrado por la llama en el quemador, es un dispositivo de seguridad con objeto de cortar tanto la chispa de la bujía 23 como el suministro de gas, pues en esas condiciones el quemador no estaría funcionando correctamente.

Si el quemador continúa funcionando correctamente durante aproximadamente 10 minutos, el receptor de funcionamiento 96 es calentado lo suficiente y se cierra para excitar el solenoide 160 del relé 144 y mover los polos 147 y 146 de conmutador de relé fuera de aplicación con los contactos 149 y 151 y a aplicación con los contactos 148 y 150. Esto interrumpe el circuito al motor 47 de válvula de derivación, de modo que los productos de la combustión no son ya ventilados a la atmósfera. La aplicación del polo 146 con el contacto 150 excita al motor 175 de sincronizador de ciclo por medio del interruptor 202 del sincronizador 183 de dióxido de carbono, como se ha ilustrado en la Fig. 3. La energía eléctrica al interruptor 202 es suministrada por la línea 169.

La aplicación del polo 147 de conmutador con el contacto 148 actúa a través del conmutador 177 del sincronizador de ciclo para excitar los motores 59, 77 y 84 de



válvula y mueve los reguladores de tiro 58, 83 y 76 a sus posiciones en líneas de trazos, lo cual sirve para colocar el adsorbedor 70 en el circuito desde el condensador 26.

5 La excitación del motor 84 mueve además el regulador de tiro 83 a su posición en líneas de trazos, de modo que el aire procedente del soplador 13 fluye entonces bajando a través del adsorbedor 71 por medio de la conducción 78, válvula 82, conducción 87 y válvula 86, para regenerar el adsorbedor 71 eliminando el dióxido de carbono previamente adsorbido. El aire fluye luego saliendo por la parte inferior del adsorbedor 71 y a través de la válvula 57 y la conducción 49 a la atmósfera ambiente.

15 El movimiento del regulador de tiro 83 a su posición en línea de trazos, como anteriormente se ha descrito, origina un momentáneo impulso de aire en la conducción 78 para accionar al conmutador 85 y mover el brazo 222 del conmutador 85 a aplicación momentánea con el brazo de contacto 221 (Figura 3).

20 La aplicación del brazo 222 con el contacto 221 en el conmutador 85 de impulso excita al solenoide 185 a partir de la energía eléctrica alimentada por medio de las líneas 220 y 170 y el polo 146 del conmutador 145 el cual, como se ha descrito en lo que antecede, está todavía en aplicación con el contacto 150. Esta disposición significa que es alimentada energía eléctrica a la línea 170 desde la línea 143 y la línea de conexión 169.

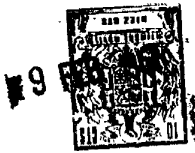
30 El cierre momentáneo del conmutador 222 excita al solenoide 185 y hace que éste mueva al interruptor 188 y al conmutador 193 del sincronizador 184 de oxígeno hacia abajo. Esto significa que el interruptor 188 aplica



al contacto 196 y el conmutador 193 aplica al contacto 197.

Puesto que el motor 47 de válvula de derivación está fuera del circuito al abrir el interruptor 202 de la manera descrita en lo que antecede, los productos de la combustión fluyen ahora desde el condensador 26 a través de la conducción 44, válvula 45, conducción 50, conducción 55 y válvula 56, abierta, al lecho de adsorbedor 70 para circular hacia arriba a través del adsorbedor. Los gases fluyen luego a través de la válvula 75, abierta, a la conducción 64, conducción 63, válvula 65 y conducción 67 a la conducción de escape 49, la cual da salida a la atmósfera.

Este flujo hacia arriba de gases del quemador a través del adsorbedor 70, tiene lugar durante un tiempo preseleccionado establecido en el sincronizador 184 de oxígeno. Puesto que el adsorbedor 70 ha sido previamente inundado de aire en un ciclo previo, en forma similar a como el adsorbedor 71 está ahora siendo inundado con aire procedente del soplador 13 de la manera descrita en lo que antecede, dando escape a una parte del aire y del oxígeno adsorbido, presentes en el adsorbedor 70, a la atmósfera ambiente durante un tiempo preseleccionado determinado por el sincronizador 184 de oxígeno, la totalidad del aire y del oxígeno adsorbido, excepto una cantidad preseleccionada, son eliminadas desde el adsorbedor. Dicho con otras palabras, los productos de la combustión purgan el aire y el oxígeno adsorbido desde el adsorbedor, hasta que queda la cantidad deseada preseleccionada, lo cual vendrá determinado por el tiempo fijado en el sincronizador 184 de oxígeno. En una fase posterior, que se describirá en lo que sigue, ese resto de aire atrapado y oxígeno adsorbido que, por supuesto,



está constituido por aproximadamente el 21% de oxígeno, es transferido desde el adsorbedor a la cámara de almacenamiento 69. El adsorbedor funciona, a la vez, como medio de retención para almacenar oxígeno y como medio para retener dióxido de carbono.

Puesto que el sincronizador 184 de oxígeno ha provisto de la manera antes dicha la cantidad preseleccionada de oxígeno, siendo ésta retenida en el adsorbedor 70 para posterior uso, el sincronizador de dióxido de carbono se encarga ahora de controlar la cantidad de dióxido de carbono introducido en la cámara de almacenamiento 69.

Al final del tiempo preseleccionado, según ha sido establecido en el sincronizador 184 de oxígeno de la manera descrita en lo que antecede, el motor 186 del sincronizador de oxígeno pulsa al conmutador 198 hacia abajo, para aplicación del contacto inferior 223. Puesto que el brazo 193 de conmutador está todavía en aplicación con el contacto 197, ello hace que circule corriente desde la línea 170 a través de la línea 212, conmutador 193, contacto 197, línea 213, conmutador 198, contacto 223 y línea 211 a la bobina de solenoide 190 del sincronizador 183 de dióxido de carbono. También hace que circule corriente a través del motor 191 del sincronizador de dióxido de carbono, por medio del circuito 209 del motor. El otro lado de la alimentación de corriente está provisto mediante la línea 157. Esta excitación del solenoide 190 mueve a los interruptores 189 y 202 bajándolos para aplicar el contacto 208 y separar el contacto 206. La excitación del solenoide 190 y del motor 191 inicia el funcionamiento del sincronizador 183 de dióxido de carbono. Este desexcita al motor 175 del sincro



nizador de ciclo, para detener el sincronizador de ciclo mientras está funcionando el sincronizador de dióxido de carbono, ya que el brazo 202 de interruptor se separa de su aplicación con el contacto 206. Durante ese período, el adsorbedor 71 está todavía siendo regenerado con aire soplado a través del mismo desde el soplador 13, como se ha descrito en lo que antecede.

El sincronizador 183 de dióxido de carbono continúa funcionando en razón de haberse movido hacia abajo el interruptor 189, como se ha descrito en lo que antecede. Inmediatamente que se cierra el interruptor 189, es abierto momentáneamente el interruptor 200 del sincronizador 184 de oxígeno, mediante el motor 186 a través de su conexión con aquel, como se ha indicado en 201, y con esto se interrumpe el circuito al solenoide de retención 185 permitiéndose con ello que el conmutador 193 y el interruptor 188 del sincronizador 184 de oxígeno vuelvan a sus posiciones superiores, como se ha ilustrado en la Fig. 3. Ello da por resultado que el motor 66a de válvula sea entonces excitado por la energía eléctrica alimentada desde la línea 170 por medio de la línea 212, brazo de conmutador 193, contacto 195 y línea 182 al motor 66a. La excitación del motor 66a mueve al regulador de tiro 66 de válvula a su posición en línea de trazos, como se ha ilustrado en la Fig. 1. Con los motores 59, 77, 84 y 66a de válvula ahora excitados, son suministrados gases ricos en dióxido de carbono desde el condensador 26 al adsorbedor 70 por medio de las tuberías 44, 50 y 55 y las válvulas 45 y 56. Luego pasan los gases hacia arriba a través del adsorbedor 70, donde es eliminado dióxido de carbono y fluyen gases pobres en dióxido de



carbono a la cámara 69 por medio de las conducciones 64, 63 y 68 y las válvulas 75 y 65. Esto continúa durante un período de tiempo predeterminado fijado en el sincronizador 183 de dióxido de carbono. El paso de esos gases a través del adsorbedor 70, no solamente elimina dióxido de carbono de los gases, siendo el dióxido de carbono adsorbido por el adsorbedor, sino que además lleva la cantidad previamente predeterminada de oxígeno, que había sido retenida durante todo ese tiempo en el adsorbedor 70, a la cámara de almacenamiento, juntamente con los anteriores gases exentos de dióxido de carbono.

Durante este período, como anteriormente se ha mencionado, el motor 175 de sincronizador está desexcitado. Esta condición de suministro de gases pobres en dióxido de carbono y oxígeno a la cámara de almacenamiento, continúa durante el tiempo preseleccionado establecido en el sincronizador 183 de dióxido de carbono. Al final del tiempo preseleccionado, el interruptor 203 de intervalo del sincronizador de dióxido de carbono es pulsado a la posición de abierto por el motor 191 de sincronizador, para abrir el circuito a la bobina 190 de retención de solenoide. Esto detiene el funcionamiento del sincronizador de dióxido de carbono, y éste se repone automáticamente a cero, como preparación para el ulterior funcionamiento durante el siguiente ciclo.

Al ser desexcitado el solenoide 190, los interruptores 189 y 202 vuelven a sus posiciones en líneas de trazo lleno, como se ha ilustrado en la Fig. 3, moviéndose el interruptor 202 a aplicación con el contacto 206. Esto deja excitados a los motores 59, 77, 84 y 66a de vál



vula. Al propio tiempo, el motor 175 de sincronizador de ciclo es excitado por medio de la línea 180, contacto 206 e interruptor 202 en el sincronizador 183 de dióxido de carbono, línea 169, contacto 150, polo 146 y línea 143.

5 Con esta disposición, los gases de la combustión continúan pasando desde el condensador 26 a través de la conducción 44, válvula 45, conducción 50, conducción 55, válvula 56, adsorbedor 70, válvula 75, conducción 63, válvula 65 y con  
10 ducción 68 a la cámara de almacenamiento 69 durante el tiempo restante en el sincronizador 174 de ciclo. Al llegar a saturarse el adsorbedor con gases de dióxido de carbono, como se explica en lo que sigue, éste proporciona gases ricos en dióxido de carbono a la cámara de almacenamiento 69 durante la última parte del ciclo.

15 El espacio de tiempo durante el cual son hechos pasar los gases a través del adsorbedor 70 de esta manera, es controlado por el sincronizador 174 de ciclo, el cual funciona durante un tiempo fijo, previamente establecido. Al término de ese período de tiempo preestablecido  
20 en el sincronizador 174 de ciclo, la leva 176 mueve el brazo de conmutador 177 a la derecha, como se ha ilustrado en la Fig. 2, para separar el contacto 178 y aplicar el contacto 179.

El movimiento del brazo 177 de sincronizador  
25 de ciclo de la manera que se ha descrito en lo que antecede, inicia un nuevo ciclo de funcionamiento pero usando el adsorbedor 71 en este ciclo, en lugar del adsorbedor 70.

La aplicación del brazo 177 de sincronizador  
de ciclo con el contacto 179 desexcita los motores 59, 77  
30 y 84 de válvula y excita los motores 61 y 89 de válvula.



Esta excitación de los motores 61 y 89 mueve a los reguladores de tiro 60 y 88, respectivamente, a sus posiciones en líneas de trazos. La desexcitación del motor 84 permite al regulador de tiro 83 volver a su posición en línea de trazo lleno y, análogamente, se permite que los reguladores 58 y 76 vuelvan a sus posiciones en líneas de trazo lleno. Esto significa que ahora es dirigido aire procedente del soplador 13, por medio de la conducción 78 y válvula 77 bajando a través del adsorbedor 70 y a través de la válvula 56 y la conducción 74, a la conducción de escape 49, la cual sale a la atmósfera ambiente. Ese flujo de aire hacia abajo a través del adsorbedor 70 sirve para regenerar el adsorbedor, eliminando dióxido de carbono adsorbido, y para cargarlo de nuevo con aire (oxígeno).

La desexcitación del motor 84 de válvula, como anteriormente se ha descrito, y el movimiento resultante del regulador de tiro a su posición en línea de trazo lleno, como se ha ilustrado en la Fig. 1, pulsa de nuevo al conmutador 85 de aire para contacto momentáneo de su brazo 222 con el contacto 221, de modo que empieza de nuevo el ciclo completo, como anteriormente se ha descrito, excepto en que ahora el adsorbedor 71 está en el sistema, mientras que el adsorbedor 70 está siendo regenerado y recargado con aire.

El funcionamiento descrito en lo que antecede, regular o normal del aparato, proporciona cantidades controladas de oxígeno y dióxido de carbono al receptor o cámara de almacenamiento 69 de la manera descrita. Estas cantidades son controladas automáticamente por los ajustes en el sincronizador de ciclo 174, en el sincronizador de



dióxido de carbono 183 y en el sincronizador de oxígeno 184.

El flujo de gas será dirigido, primero a través de un adsorbedor 70 ó 71, y luego del otro, de la manera descrita, siendo regenerado el adsorbedor no usado haciendo fluir ai  
5 re a través del mismo para eliminar dióxido de carbono adsorbido y para cargar el adsorbedor con aire para ulterior transferencia a la cámara de almacenamiento 69, también co  
mo anteriormente se ha descrito.

Se comprobará que a veces tenderá a acumular  
10 se en la cámara de almacenamiento 69 un exceso de dióxido de carbono. Ello se debe, de ordinario, a que el material animal o vegetal almacenado respira consumiendo oxígeno y expeliendo dióxido de carbono. Este invento proporciona una forma económica y eficaz de eliminar el exceso de dió  
15 xido de carbono con una economía considerable en el coste de la operación. Así, la forma corriente de eliminar el exceso de dióxido de carbono sería limpiar la atmósfera de la cámara, cargándola con atmósfera fresca generada por el aparato del tipo descrito en la Solicitud de patente antes  
20 citada de Lannert y otros Número de Serie 378.148. Esto, sin embargo, requiere quemar combustible y emplear energía eléctrica para hacer funcionar el aparato. En el presente invento, este exceso es eliminado haciendo circular la at  
mósfera de la cámara de almacenamiento a través de un cir  
25 cuito cerrado que incluye uno u otro de los adsorbedores 70 ó 71, para eliminar el exceso de dióxido de carbono y devolver luego la atmósfera así hecha circular, de nuevo a la cámara.

Así, en la realización ilustrada en la Fig.  
30 1, la válvula 109 está conectada a la cámara de almacena-



miento 69 mediante un conducto 118. El otro lado de la válvula 109 está conectado a un conducto 119, cuyo otro extremo está conectado a una cámara de entrada 120 al soplador 79. La salida desde el soplador 79 comunica con el conducto 81, el cual conduce al conducto 50. En el conducto 81, junto a la salida del soplador 79, hay un orificio regulador de flujo, indicado en 121, para proporcionar el caudal de flujo deseado de atmósfera recirculada que pasa a través del sistema cerrado. En una realización, ese orificio está provisto de un agujero de un diámetro de 20,3 mm. para proporcionar un caudal de flujo de 396 litros por minuto en condiciones normales de presión y temperatura.

El control eléctrico para este sistema de recirculación se ha ilustrado en la Fig. 2. Cuando se desea recircular atmósfera desde la cámara de almacenamiento o receptor 69, se bajan manualmente los polos dobles 101 y 102 del conmutador 103 de modo que el brazo superior 101 del conmutador se aplique al contacto 111 y el brazo inferior 102 del conmutador se aplique al contacto 106. Con esto cesa el paso de corriente al solenoide 160, desexcitándose el relé 144, lo cual hace que los polos móviles 146 y 147 vuelvan a sus posiciones en líneas de trazo lleno, excitando con ello al motor 47 de válvula a través de la línea 143, polo 146 y línea 171. Esta acción corta toda comunicación entre el quemador 10 y la cámara 69. Con esto, además, se alimenta energía eléctrica al motor 107, el cual mueve entonces al regulador de tiro 108 a su posición en línea de trazos de la Fig. 1 y pone en comunicación entre sí los conductos 118 y 119. La aplicación del brazo 102 de conmutador con el contacto 106 excita además al brazo 177



de conmutador del sincronizador 174 de ciclo, a fin de dirigir la atmósfera recirculada desde los conductos 81, 50 y 55 a través de uno u otro de los adsorbedores 70 ó 71, según sea seleccionado por el sincronizador de ciclo, de la manera que se ha descrito en lo que antecede. La aplicación del brazo de conmutador 101 con el contacto 111 excita al sincronizador 163 de dióxido de carbono y al sincronizador 184 de oxígeno por medio de las líneas eléctricas 112, 212 y 170. Estos sincronizadores actúan entonces de la manera que se ha descrito en lo que antecede, juntamente con el sincronizador 174 de ciclo, para dirigir la atmósfera recirculada a través de, primero, un adsorbedor, y luego del otro, y para regenerar el adsorbedor que no está siendo usado para adsorber dióxido de carbono de la atmósfera recirculada. Estas funciones y cooperaciones de los tres sincronizadores han sido ya descritas.

Cuando el brazo 177 de conmutador del sincronizador 174 de ciclo está en la posición representada, los motores 59 y 77 de válvula están excitados para mover sus respectivos reguladores de tiro 58 y 76 a las posiciones en líneas de trazos. Cuando esto ocurre, la atmósfera recirculada que es aspirada por el soplador 79 desde la cámara 69 por medio del conducto 118, válvula excitada 109, conducto 119, cámara 120, soplador 79, conducto 81, conducto 50 y conducto 55, es dirigida hacia arriba, a través del adsorbedor 70 y de la válvula excitada 75, a la conducción 63 y a través de la válvula excitada 65, de nuevo a la cámara de almacenamiento 69, por medio del conducto 68. Luego, cuando el sincronizador 174 de ciclo mueve al brazo 177 de conmutador a la derecha para aplicarlo al contacto 179 del sin



cronizador de ciclo, los motores 59, 77 y 84 de válvula son desexcitados para efectuar el retorno de sus reguladores de tiro a las posiciones en líneas de trazo lleno, y los motores 61 y 89 de válvula son excitados. Como puede comprenderse de la anterior descripción de los adsorbedores y de sus válvulas, esto significa que la atmósfera recirculada será entonces dirigida hacia arriba, a través del adsorbedor 71, mientras el adsorbedor 70 está siendo regenerado por aire procedente del soplador 13.

10 Puesto que durante la recirculación de la atmósfera, la válvula 45 está excitada para mover al regulador de tiro 46 a la posición en línea de trazos y cortar el acceso al condensador 26, el motor 47 no es un motor cargado por resorte como ocurre para las demás válvulas, si  
15 no que es un motor de inversión, de modo que el regulador de tiro 46 puede ser mantenido fuertemente cerrado para evitar toda comunicación entre el conducto 40 y el conducto 44 que conduce al condensador 26.

Cuando se mueve el conmutador selector 103 a la posición anteriormente descrita para recircular atmósfera de la cámara de almacenamiento, se interrumpe el circuito de encendido debido a que el movimiento del brazo 101 de conmutador rompe el circuito entre los cables eléctricos 100 y 104. No obstante, la parte del aparato de control de  
20 sincronizador continúa funcionando.

Puesto que durante la recirculación se usa aire para regenerar, el oxígeno no usado del adsorbedor, procedente del aire, quedará atrapado en el adsorbedor regenerado. Ese oxígeno atrapado puede ser expelido al conducto de escape 49 o devuelto a la cámara de almacenamiento 69  
30



por medio del conducto 68, según se desee, dependiendo del ajuste del sincronizador de oxígeno, como anteriormente se ha descrito. Esto vendrá determinado por la cantidad de oxígeno que se requiera en la cámara de almacenamiento. De ordinario, cuando solamente se usa un aparato generador, como se ha ilustrado en la realización de los dibujos, el ajuste del sincronizador de oxígeno deberá efectuarse al va lor mínimo, con objeto de que se deseche muy poco oxígeno.

Una vez descrito nuestro invento, en relación con la realización ilustrada en los dibujos que se acompañan, es nuestra intención que el invento no quede limitado por ninguno de los detalles de descripción, a menos que se especifique de otro modo, sino que, por el contrario, sea considerado en sus aspectos generales dentro de su espíritu y de su alcance, tal como se han establecido en las reivindicaciones que se acompañan.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 8 de Abril de 1966, bajo el nº 541.316, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de invención



en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un aparato para producir y mantener una atmósfera, que tenga una cantidad controlada de dióxido de carbono, en un receptor para almacenar materiales animales y vegetales que respiran, que comprende: medios de fuente para suministrar dichas cantidades controladas de dióxido de carbono a dicho receptor, además del desprendido por dichos materiales que respiran; medios de paso de fluido que conducen a dicho receptor; medios de retención en dichos medios de paso para retener dióxido de carbono; y medios para hacer circular selectivamente dicha atmósfera desde dicho receptor a través de dichos medios de paso y de dichos medios de retención en ellos y de nuevo a dicho receptor, para eliminar cantidades en exceso, no deseadas, de dióxido de carbono desde dicho receptor.

2.- El aparato según la reivindicación 1, en que se han provisto medios para dirigir un fluido de barrido a través de dichos medios de paso y de dichos medios de retención a un punto de evacuación para eliminar dióxido de carbono retenido, desde dichos medios de retención.

3.- El aparato según la reivindicación 1, en que se han provisto: medios de fuente para suministrar aire; y medios para dirigir aire desde sus medios de fuente, a través de dichos medios de paso, a un punto de evacuación para eliminar dióxido de carbono retenido, desde dichos medios de retención.

4.- El aparato según la reivindicación 3, en que dichos medios de retención son para retener una cantidad máxima predeterminada de dicho dióxido de carbono y para almacenar aire y se han provisto: medios para introdu



5      cir aire desde sus medios de fuente en dichos medios de re-  
tención para almacenamiento en ellos; medios para hacer cir-  
cular selectivamente dióxido de carbono desde sus medios de  
fuente, a través de dichos medios de retención, a dicho re-  
ceptor, en una cantidad en exceso de dicha cantidad máxima,  
para suministrar dicha cantidad de dióxido de carbono con-  
trolado a dicho receptor y transferir simultáneamente dicho  
aire almacenado a dicho receptor; y medios para permitir so-  
lamente funcionamiento en orden sucesivo de dichos medios  
10      de circulación de la atmósfera, dichos medios de dirigir ai-  
re, dichos medios de introducir aire y dichos medios de ha-  
cer circular dióxido de carbono.

15      5.- El aparato según la reivindicación 4, en  
que dichos medios para introducir aire en dichos medios de  
retención, proporcionan un exceso de aire en ellos sobre  
el requerido para dicho receptor, y se han provisto medios  
para hacer circular una cantidad preseleccionada de dióxi-  
do de carbono a través de dichos medios de retención hasta  
un punto de evacuación para eliminar una cantidad deseada  
20      de dicho exceso.

25      6.- El aparato según la reivindicación 1 en  
que dichos medios de retención de dióxido de carbono com-  
prenden medios de sorción para retener una cantidad máxima  
de dióxido de carbono, y se han provisto: medios de fuente  
para suministrar aire; medios para dirigir aire desde sus  
medios de fuente, a través de dichos medios de sorción, has-  
ta un punto de evacuación para eliminar dióxido de carbono  
retenido, desde dichos medios de sorción, y para almacenar  
aire en ellos en exceso del requerido por dicho receptor;  
30      medios para hacer circular una cantidad preseleccionada de



dióxido de carbono desde sus medios de fuente, a través de dichos medios de sorción, hasta un punto de evacuación para eliminar una cantidad deseada de dicho aire en exceso; y medios para hacer circular selectivamente dióxido de carbono a través de dichos medios de sorción y paso a dicho receptor en una cantidad en exceso de dicho máximo para suministrar dicha cantidad controlada de dióxido de carbono a dicho receptor y transferir simultáneamente el resto de dicho aire almacenado a dicho receptor.

7.- El aparato según la reivindicación 6 en que se han provisto medios que permiten solamente funcionamiento en orden sucesivo de dichos medios de circulación de atmósfera, dichos medios de dirigir aire, dichos medios de introducir aire y dichos medios de hacer circular dióxido de carbono.

8.- " UN APARATO PARA PRODUCIR Y MANTENER UNA ATMOSFERA QUE TENGA UNA CANTIDAD CONTROLADA DE DIOXIDO DE CARBONO ".

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

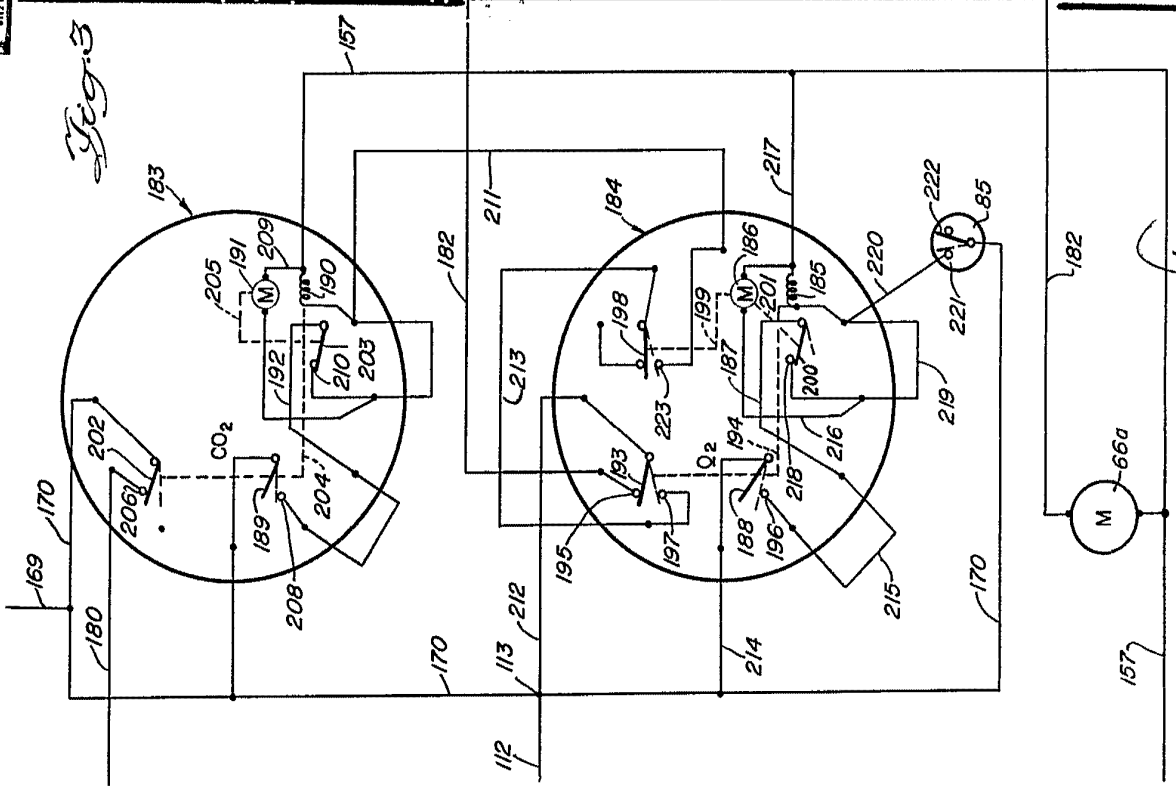
Esta Memoria consta de treinta y nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 19 FEB 1967  
P. A.

Alberto de Elizaola  
Por Poder



Fig. 3



Albert

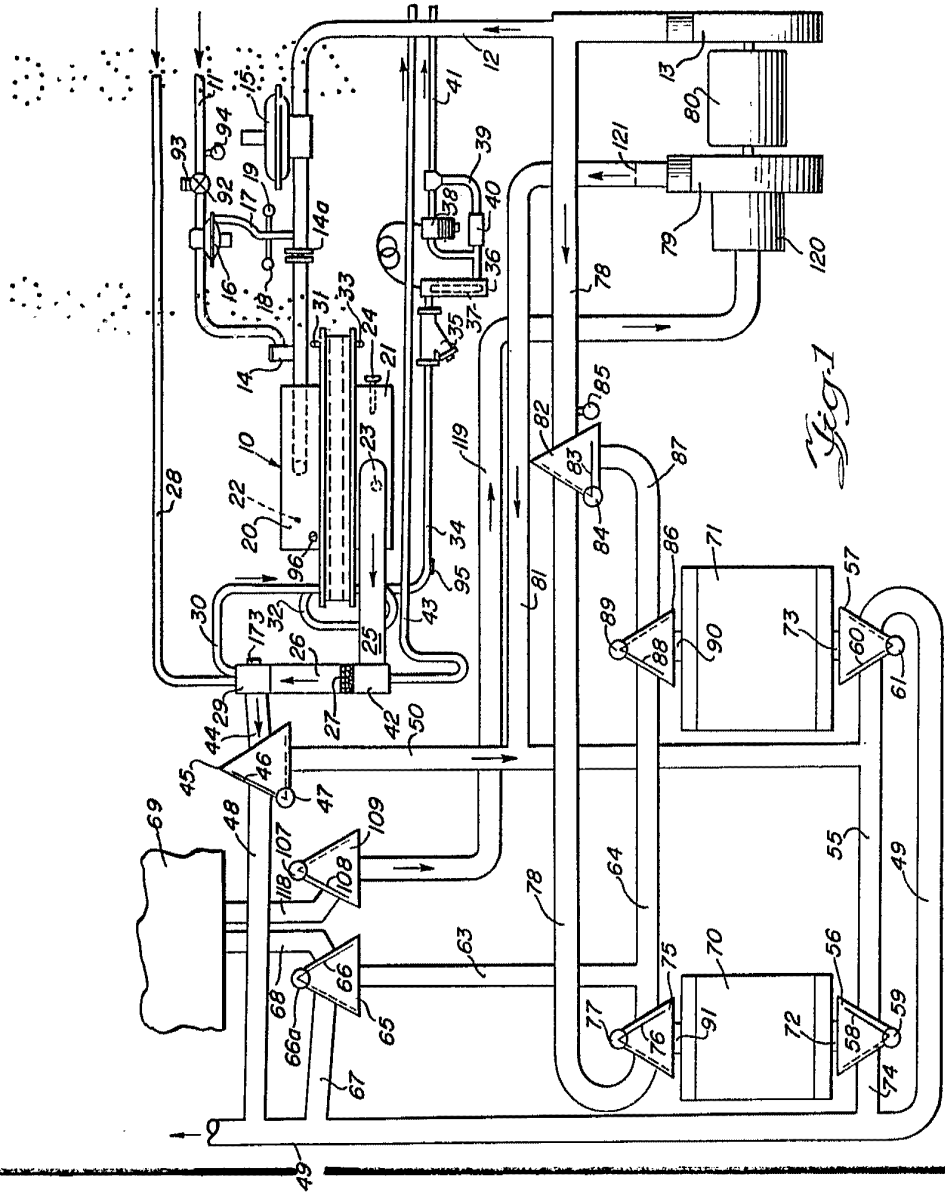
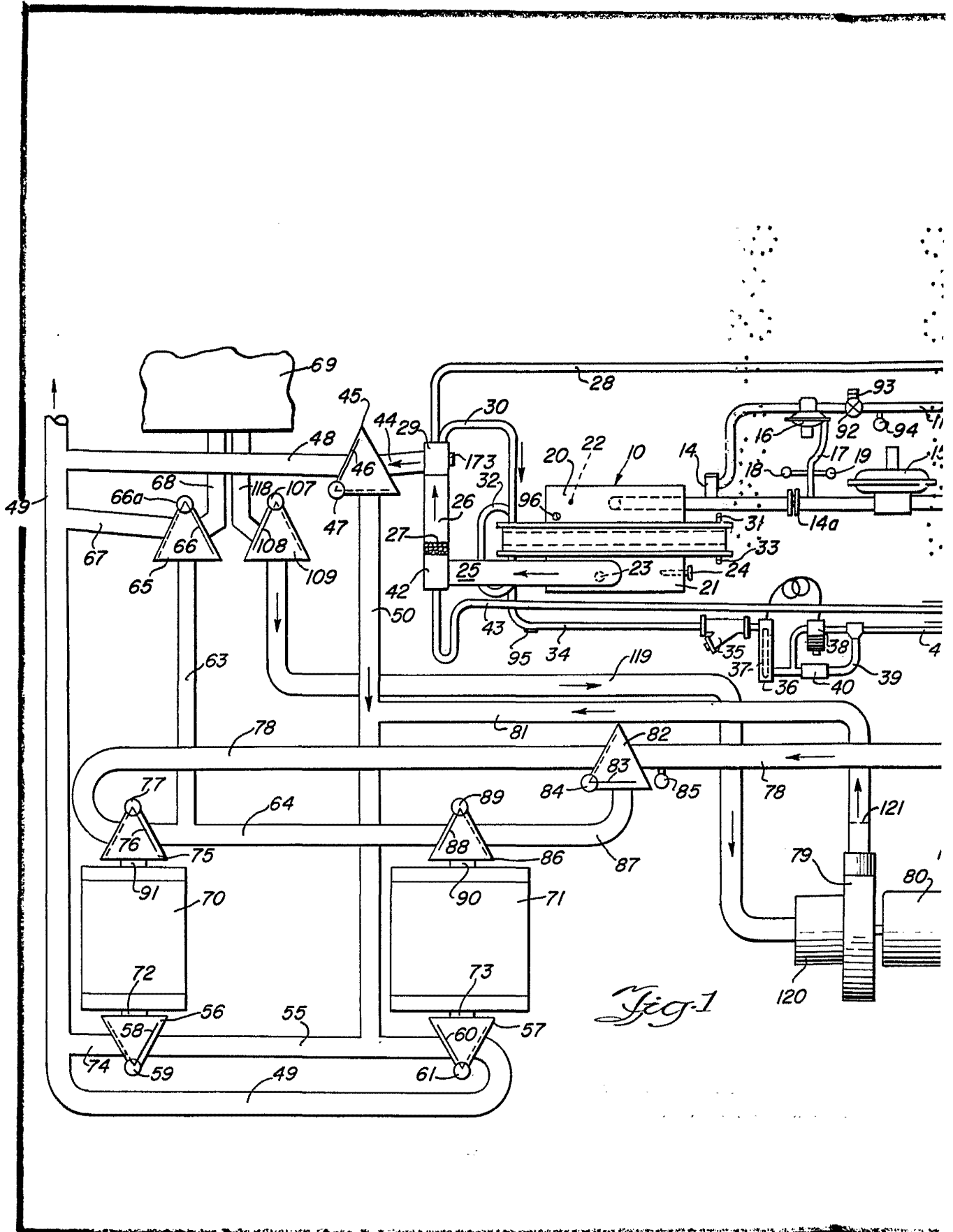
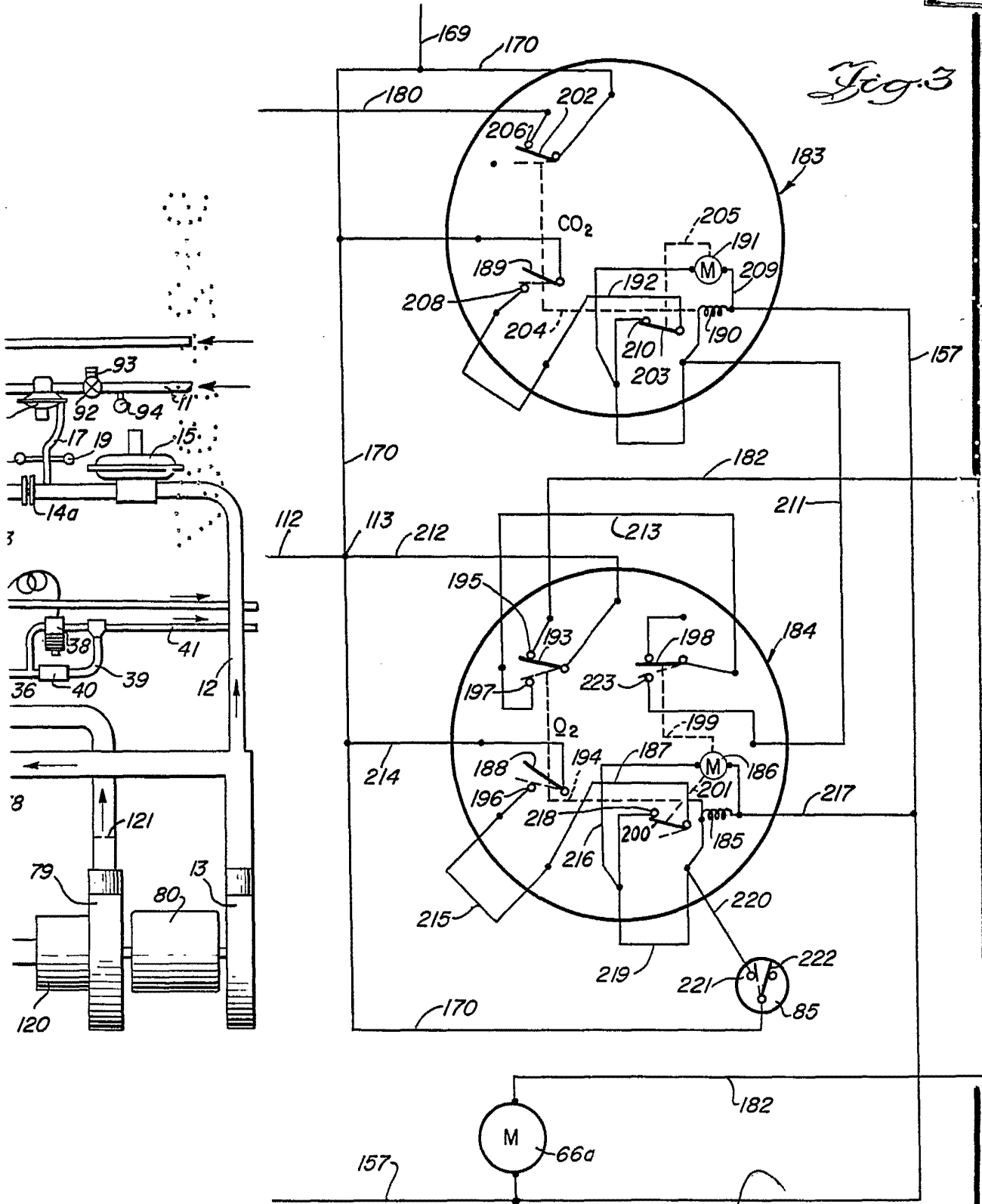


Fig. 1



19 FEB 1931



Alberto de Escobar  
Fig. 3

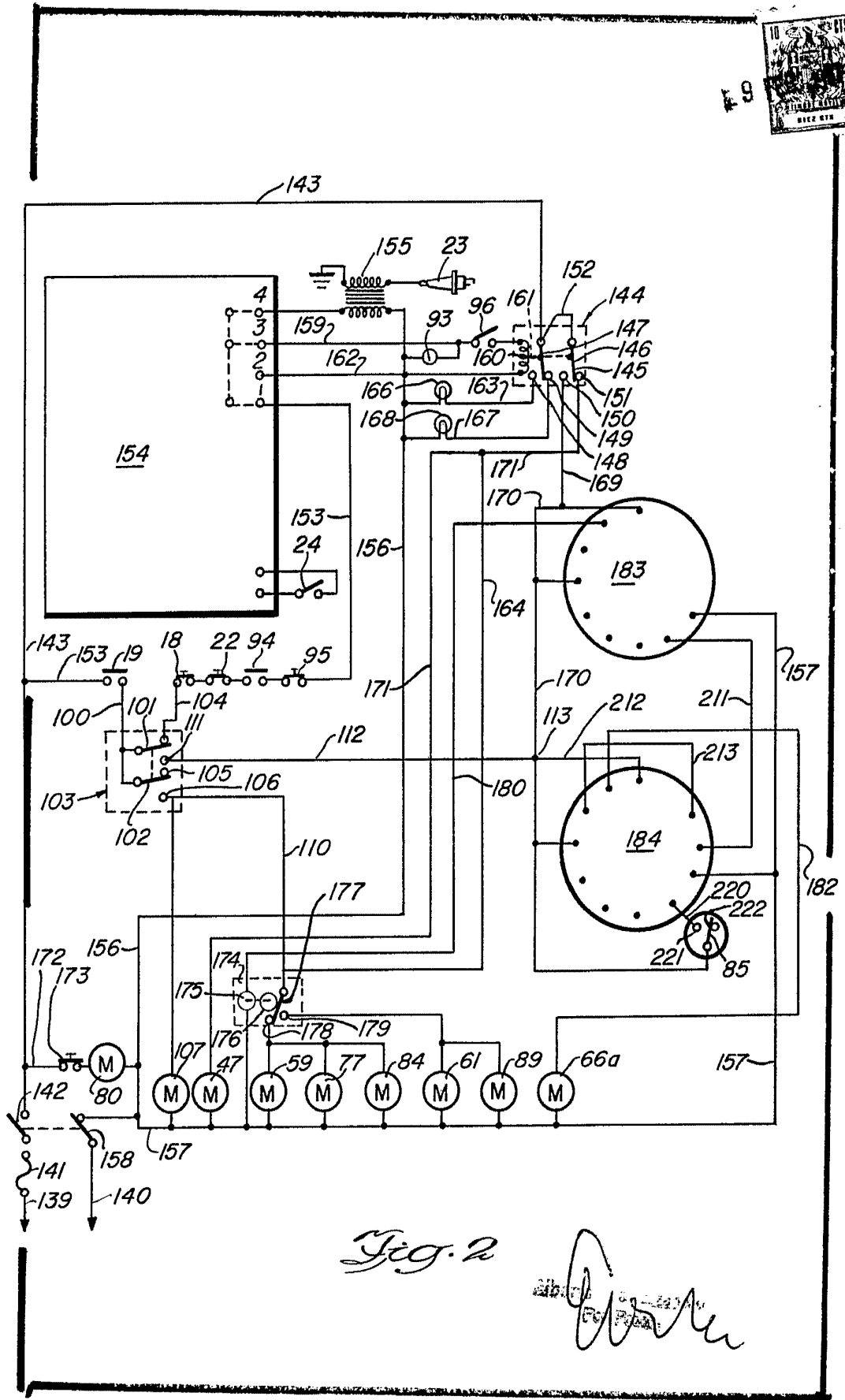


Fig. 2

*D. M.*