

P. 24.461

Docket nº W-2091
"Home Appliance"
(Aparatus for preserving
Animal and Plant Materials)
and (Method of Preserving
Animal and Plant Materials)

58 AGO. 1963



286705

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A .

por VEINTE años

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

"METODO DE GUARDAR MATERIAS ANIMALES Y VEGETALES PERECEDERAS"

Esta invención se refiere a un método de almacenar materiales perecederos de procedencia animal y vegetal, incluyendo materiales alimenticios y materiales no alimenticios.

Los materiales almacenados de procedencia animal y vegetal empiezan inmediatamente a deteriorarse debido a combinaciones de diversos cambios que tienen lugar en estos materiales. En general, estos cambios se efectúan por medio de las acciones siguientes:

Fisiológicas, tales como la efectuada por enzimas que existen naturalmente en todos los materiales de pro-



cedencia animal y vegetal; microbiológicas, causadas principalmente por microorganismos tales como bacterias fermentos y mohos que son contaminantes naturales de todos los materiales de procedencia vegetal y animal; bioquímicas, que son originadas principalmente por oxidación que da como resultado efectos finales como enranciamiento y pardeamiento no enzimático; y físicas, ilustradas por la deshidratación y la plasmolisis.

La degradación o el deterioro fisiológico y microbilógico que son las causas principales de que se estropeen los materiales almacenados de procedencia animal y vegetal debido a tal degradación o deterioro, dependen ambos de las actividades respiratorias. Durante esta actividad respiratoria se asimila oxígeno de la atmósfera circundante y se produce dióxido de carbono y agua como productos de degradación. En cuanto a si la degradación principal o inicial es un resultado de la actividad fisiológica o microbiológica, es función de la naturaleza de la materia prima, del nivel y del tipo de contaminación, de la madurez de los materiales y de la temperatura de almacenamiento. Hablando en términos generales, los materiales de procedencia vegetal se degradan fisiológicamente antes de que tengan lugar cualesquiera variaciones microbiológicas significativas, mientras que ocurre lo contrario con los materiales de procedencia animal.

La degradación fisiológica de los materiales almacenados de procedencia vegetal, que se conoce también como catabolismo, libera energía al consumir oxígeno y libera dióxido de carbono y agua. La degradación microbiiológica que es la causa principal de degradación o deterioro de los materiales almacenados de procedencia animal, tales como carne fresca y

286705



semejantes, es provocada en gran parte por microorganismos. Estos consumen también oxígeno y producen dióxido de carbono y agua, como los materiales de procedencia vegetal. El proceso de degradación o deterioro para ambos materiales de procedencia animal y vegetal, puede ser expresada, por lo tanto, en la siguiente ecuación aproximada del cambio respiratorio:



En esta ecuación que expresa las reacciones químicas implicadas, $(CH_2O)_n$ representa una molécula de hidrato de carbono que es destruida durante el proceso de degradación o deterioro, como se ha expuesto arriba, siendo n un número entero que depende del tamaño de la molécula, dependiendo el tamaño de la molécula, como es natural, del número de unidades CH_2O recurrentes que hay presentes. El límite inferior práctico de n, es, como es natural, 6 y, en este caso, la molécula de hidrato de carbono sería la de un azúcar sencillo. Para moléculas más complejas n podría ser extremadamente grande, tal como 1.000.000 ó más. Sin embargo, en cada caso se consume una molécula de oxígeno por cada unidad CH_2O del hidrato de carbono, produciéndose una molécula de dióxido de carbono y una molécula de agua. Los hidratos de carbono están presentes como tales en los materiales y microorganismos de procedencia vegetal mencionados arriba, o pueden ser producidos como productos finales a partir de otras sustancias, tales como proteínas y grasas. En cualquier caso, las variaciones por deterioro durante el almacenamiento de ambos materiales de procedencia animal y vegetal en presencia de oxígeno, tal como el oxígeno del aire normal, se expresan mediante la ecuación de la reacción química arriba indicada.

286705



La fórmula arriba mencionada es realmente una fórmula simplificada, ya que el hidrato de carbono que se consume ordinariamente, pasa a través de una serie de etapas que incluyen una etapa de azúcar, una etapa ácida y, finalmente, llega a los productos de reacción de dióxido de carbono y agua, como se ha indicado.

El método y aparato de esta invención resulta del descubrimiento de que el progreso de esta ecuación puede ser retardado de manera que se haga más lento el proceso de envejecimiento de los materiales almacenados de procedencia animal y vegetal, controlando primeramente la atmósfera a que se someten los materiales y, en segundo lugar, reponiendo continuamente esta atmósfera durante el período de almacenamiento. En la práctica, es virtualmente imposible detener el progreso de la ecuación de reacción de los materiales almacenados y tampoco se desea su detención, ya que de otro modo los materiales almacenados no respirarían, lo cual es necesario para mantener sus características de frescor. Sin embargo, el período de almacenamiento puede ser prolongado en gran manera para mantener el aspecto de recientemente almacenado de los materiales retardando la velocidad de la reacción.

Con el fin de retardar el progreso de la ecuación arriba indicada, la atmósfera de almacenamiento debe contener menos oxígeno y más dióxido de carbono. Como se consume oxígeno en la reacción arriba indicada, la cantidad de oxígeno se mantiene en una cantidad inferior que la que se encuentra en el aire ordinario. Como se genera dióxido de carbono, la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera de almacenamiento es mayor que la que se encuentra normalmente en el aire. Así, por una parte la condición de almacenamiento da como resultado



9631

el "hambre" del carbohidrato, de tal manera que se retarda su velocidad de deterioro. Por otra parte, el hidrato de carbono es "inundado" con dióxido de carbono, de manera que se retarda más la reacción. Así, tanto la cantidad de oxígeno como la cantidad de dióxido de carbono sirven para retardar la velocidad de reacción y prolongar la vida en almacenamiento.

Como resulta evidente de la explicación anterior, las cantidades de oxígeno y de dióxido de carbono no son importantes en tanto haya suficiente oxígeno presente para permitir el progreso de la respiración de la ecuación, pero a una velocidad de respiración más baja. Si se desea una vida en almacenamiento máxima, esta cantidad de oxígeno es solamente suficiente para mantener la respiración de los materiales almacenados. Si sólo se necesita una prolongación muy ligera del período de almacenamiento, la cantidad de oxígeno puede ser sólo ligeramente inferior que la que se encuentra en el aire normal. Como es bien sabido, el aire ambiente o normal contiene de costumbre aproximadamente un 21% de oxígeno y aproximadamente un 0,03% de dióxido de carbono, ambos en volumen, siendo el resto del aire nitrógeno y cantidades menores de otros gases inertes.

Es bien sabido que una atmósfera de bajo contenido en oxígeno y de alto contenido en dióxido de carbono es la contenida en los gases de chimenea que resultan de la combustión de combustibles carbonosos, tales como combustibles hidrocarbonados en oxígeno, como el procedente del aire. De hecho, el control adecuado de las mezclas de aire y combustible producirá gases de escape que contengan cualquier concentración de oxígeno deseada desde 0 hasta 10% con un conte-

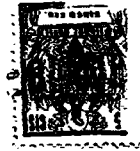
286705



nido correspondiente de dióxido de carbono que depende de la concentración de oxígeno y del combustible. En nuestros primeros intentos de utilizar tales gases de escape para retardar la degradación de los productos alimenticios frescos, se observaron efectos adversos sobre los alimentos. Se descubrió que los más perjudiciales eran los óxidos de nitrógeno que normalmente aparecen en los gases de chimenea como resultado de la combustión de combustibles en aire a temperaturas de llama normales.

Entonces, se descubrió que un método de combustión modificado produce una combustión completa sin cantidades significativas o mensurables de óxidos de nitrógeno. Este método de combustión modificado comprende la combustión de combustible carbonoso en aire hasta temperaturas por debajo de las temperaturas de reacción para las cuales reacciona el nitrógeno del aire con el oxígeno para formar óxidos de nitrógeno mixtos. Estas temperaturas están sustancialmente por debajo del margen de temperatura de las llamas normales. La combustión sin llama con gases de escape puros fué asegurada, poniendo en contacto una mezcla de aire y combustible con un lecho de catalizador dispuesto de tal manera que el enfriamiento del lecho, como por radiación desde el catalizador, limitaba la temperatura de combustión a cualquier temperatura deseada en el margen de 650°C a 1095°C.

En el método y aparato de esta invención, la atmósfera de conservación se produce quemando un combustible carbonoso y preferiblemente un hidrocarburo, en presencia de aire y a una temperatura inferior a la necesaria para oxidar cualquier porción sustancial o mensurable de los componentes nitrogenados presentes en la mezcla de combustión, para pro-



ducir una atmósfera que incluya oxígeno y dióxido de carbono, pero que esté sustancialmente libre de óxidos de nitrógeno que poseen un efecto perjudicial sobre los materiales almacenados. Es bien sabido que en la combustión normal de la llama de gas se forman por lo menos de 50 a 75 partes por millón de óxidos de nitrógeno. Quemando catalíticamente y disipando una porción sustancial del calor de combustión, se puede mantener fácilmente la temperatura máxima en la zona de combustión por debajo de unos 1095°C, para la cual no se forman sustancialmente óxidos de nitrógeno.

Aunque los cálculos termoquímicos deben indicar que en las condiciones de equilibrio a temperaturas por debajo de unos 1095°C debe haber presentes cantidades sustanciales de óxidos de nitrógeno, esta temperatura reducida, así como otros factores presentes de manera inherente en esta combustión, hacen que los productos de combustión no tengan cantidades mensurables de óxidos de nitrógeno. El equipo de que se dispone actualmente sería eficaz para medir la cantidad de óxidos de nitrógeno presentes, si la concentración fuera tan grande como de una parte por millón y ni siquiera fué medida esta pequeña cantidad.

La atmósfera resultante se modifica si es necesario, para alcanzar las porciones volumétricas apropiadas previamente determinadas de oxígeno y de dióxido de carbono, en consideración al material que está siendo almacenado o acondicionado, y se regula si es necesario hasta la temperatura deseada. Se observará que como uno de los productos principales de combustión de los combustibles hidrocarbonados es el vapor de agua, la atmósfera suministrada a la zona de almacenamiento tiene también la ventaja de estar saturada, lo



5 cual es beneficioso, por ejemplo, para almacenar materiales alimenticios tales como manzanas, cerezas, judías verdes y, especialmente, productos cárnicos. Con respecto a las carnes, la pérdida por deshidratación excede, normalmente, de la originada por la degradación fisiológica y microbiológica. Cuando se almacena un producto tal como cebollas, que necesitan una humedad más baja, la atmósfera puede ser subenfriada y recalentada para obtener las condiciones de humedad deseadas.

10 Una de las características de esta invención es, por lo tanto, proporcionar un método mejorado para almacenar materiales perecederos de procedencia animal y vegetal, en el que se produce una atmósfera adecuada para el almacenamiento mediante combustión controlada a baja temperatura de un combustible carbonoso en presencia de exceso de oxígeno, preferentemente procedente del aire.

15 Otras características y ventajas de la invención se deducirán de la descripción siguiente de ciertas realizaciones de la misma en combinación con los dibujos que se acompañan. De los dibujos:

20 La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema de almacenamiento que constituye una realización de la invención.

La Figura 2 es una vista esquemática en sección vertical a través del quemador catalítico del aparato de la Figura 1.

25 La Figura 3 es una vista isométrica del quemador catalítico del aparato, parcialmente abierto para mostrar los detalles interiores.

La Figura 4 es una vista en sección transversal horizontal del quemador de la Figura 2.

30 La cámara de la realización **2 86705**



ilustrado en la cual se destina a ser almacenado un material tal como un material alimenticio, está indicada esquemáticamente con el nº 10 en la Figura 1, y el interior de esta cámara se enfría mediante el evaporador refrigerante 11 de un sistema de refrigeración usual. La atmósfera de almacenamiento dentro de la cámara 10 circula por la cámara y por encima del evaporador para enfriar mediante un ventilador impulsado a motor ilustrado esquemáticamente en 12. Es necesario que la cámara 10 tenga una salida, de tal manera que al introducirse en la cámara los gases que componen la atmósfera de conservación escapen algunos gases, a fin de que la atmosfera sea re- puesta de una manera continua. Este escape en una realización real, tal como una cámara de almacenamiento en frío de tipo usual, puede conseguirse alrededor de las puertas y de otras aberturas, ilustrándose tales medios de fuga, como una válvula de escape indicada esquemáticamente en 13 en la Fig. 1.

Con el fin de generar la atmósfera de conservación a una temperatura relativamente baja con la que se evita sustancialmente la producción de óxidos de nitrógeno, se proporciona un quemador catalítico 14 que tiene un primer conducto de salida 15 para los productos de combustión. El conducto está provisto de una válvula 16 por medio de la cual se abre o cierra el conducto.

Partiendo también del quemador catalítico como una ramificación de la tubería 15, hay un segundo conducto 17 para los productos de combustión. Este conducto 17 está provisto igualmente de una válvula 18 y lleva a un modificador 19 que es una torre de lavado de construcción usual, para eliminar cualesquiera cantidades deseadas de dióxido de carbono de los productos gaseosos de combustión, si se requiere tal



eliminación. Como es costumbre en tales torres modificadoras, se dispone una conducción de entrada de agua 20 y una conducción de salida 21 para el agua que contiene dióxido de carbono disuelto. Si se desea, se puede eliminar el dióxido de carbono en un punto de aguas abajo, de la manera acostumbrada, de tal forma que se pueda volver a utilizar el agua o que se pueda usar para otras finalidades. La torre modificadora 19 está provista de una salida de gas 22 que conduce también al interior de la cámara 10.

Para proporcionar medios de enfriamiento de los productos calientes de combustión en el conducto 15, se puede colocar el intercambiador de calor 24 en el conducto de salida 15. El intercambiador de calor 24 comprende un conducto interior de agua 25 y una camisa exterior 26 para los productos de combustión. Como es natural, puede haber las aletas usuales u otros medios para aumentar la transmisión de calor desde el agua en el conducto 25, hasta los gases de la camisa 26.

La construcción detallada del quemador catalítico 14 se ilustra en las Figs. 2 a 4. Este quemador es de una forma cilíndrica y está provisto de una entrada 28 para los gases combustibles mezclados, tal como gas natural y aire, que es preferible que sean mezclados previamente de la manera acostumbrada, en las proporciones necesarias para obtener una proporción deseada de gas combustible y aire. El aire está, preferiblemente, en un exceso de aproximadamente 20 a 25% sobre el necesario para la completa combustión del combustible.

Como se muestra en la fig. 1, se puede suministrar aire procedente del soplador 29 a la cámara de mezclado 30 con la válvula 31, para controlar la cantidad de aire.



El combustible entra desde la conducción 32 al interior de la cámara de mezclado 30, utilizándose la válvula 33 para controlar la circulación del gas. El quemador 14 está provisto también de la salida 15 para los productos gaseosos de combustión los cuales como se ha explicado arriba y se ha mostrado en la Fig. 1, pueden ser conducidos directamente al interior de la cámara 10 abriendo la válvula 16 y cerrando la válvula 18, o pueden ser hechos pasar a través de la torre modificadora 19 cerrando la válvula 16 y abriendo la válvula 18, con el fin de que se pueda eliminar cualquier cantidad deseada de dióxido de carbono.

El quemador catalítico 14 contiene un par de placas perforadas 34 y 35 cilíndricas concéntricas y espaciadas que son concéntricas con la salida 15 y que están destinadas a contener entre ellas el lecho catalítico 36. El quemador 14 que está hecho de metal, tal como acero, está enfriado con agua por el exterior por medio de un conducto 37 de agua de enfriamiento que lo envuelve alrededor, teniendo el conducto una entrada 38 y una salida 39. Como se muestra en la Figura 1, el conducto 25 que evacúa el agua del intercambiador de calor 24 puede estar conectado directamente a la entrada 38 del conducto de agua de enfriamiento 37. Las placas 34 y 35 están aseguradas a la tapa del fondo 43 y a la tapa de la parte alta 44, en la cual están situadas la entrada 28 y la salida 15.

Las cantidades relativas de aire y gas combustible (que puede ser un combustible líquido vaporizado) se regulan para obtener un porcentaje deseado de oxígeno, tal como de 1 a 10%, en los productos de combustión que fluyen desde la salida 15. La mezcla de aire y gas que entra por la en-



trada 28 circula a través del lecho 36 hasta el interior del espacio 40 dentro de la placa cilíndrica perforada 34, y es inflado por un sistema de encendido corriente 41 que funciona eléctricamente sólo durante un espacio de tiempo suficiente para asegurar la ignición. La ignición tiene lugar primero dentro del espacio 40 calentando ésto el lecho catalítico 36 hasta una temperatura suficientemente alta para soportar la combustión. Cuando ocurre esto se mueve la zona de combustión desde el espacio 40 hasta el interior del lecho 36 donde tiene lugar entonces sustancialmente toda la combustión. Aunque la combustión catalítica ocurre naturalmente a una temperatura más baja que la combustión ordinaria, esta temperatura se rebaja todavía más eliminando el calor irradiado a las paredes laterales 42 del quemador mediante el agua de refrigeración que pasa a través del serpentín helicoidal 37. Como resultado, la temperatura de combustión dentro del lecho catalítico 36 se mantiene a un valor tan bajo que el nitrógeno de la mezcla de combustión no forma cantidades sustanciales de óxidos de nitrógeno. Como resultado, los gases que fluyen por la salida 15 están sustancialmente exentos de óxidos de nitrógeno que tienen un efecto muy perjudicial sobre el alimento almacenado.

Los catalizadores del lecho 36 son conocidos y comercialmente aseguibles, siendo suministrados principalmente a la industria del petróleo para la modificación de hidrocarburos. Catalizadores típicos utilizados con éxito incluyen los catalizadores de alúmina y cromo y alúmina y platino.

En un quemador catalítico típico, la envoltura cilíndrica 42 es de 610 mm de altura y 305 mm de diámetro,



5
10
15
20

teniendo la salida 15 cincuenta mm de diámetro. Las placas cilíndricas perforadas 34 y 35 son de acero inoxidable siendo la placa cilíndrica interior 34 de 216 mm de diámetro y la placa exterior 35 de 254 mm de diámetro, de tal manera que el lecho catalítico 36 es aproximadamente de 20 mm de espesor. Las placas 34 y 35 están herméticamente cerradas hasta los extremos correspondientes 43 y 44 del quemador 14, con el fin de que toda la mezcla de aire y gas deba pasar a través del lecho catalítico. El catalizador utilizado es un catalizador de alúmina y cromo del tipo acostumbrado que contiene 20% de óxido de cromo en forma de píldoras extruídas de 3,2 mm. Se suministra aire mediante el soplante 29 y se mezcla adecuadamente con gas, suministrado a través del conducto 32, mediante circulación turbulenta por el conducto 30 que conduce hasta el quemador 14. La cantidad de gas suministrada se regula mediante la válvula 33, de acuerdo con la capacidad y la temperatura máxima de operación deseada del quemador. La válvula 31 se utiliza para regular la cantidad de aire de la mezcla de combustible y aire, con el fin de conseguir el contenido de oxígeno deseado en los productos de combustión.

25
30

En la práctica, se encontró más conveniente hacer funcionar el quemador a unos 870°C. Este valor fué seleccionado como bueno por encima de los 650° aproximadamente necesarios para asegurar la combustión sustancialmente completa del combustible, y aunque cualquier temperatura por encima de unos 1095°C, producirá la atmósfera conveniente, fué deseable operar a una temperatura más moderada para prolongar la vida útil del catalizador 36 y de las placas perforadas de soporte 34 y 35. También es conveniente hacer funcionar el quemador de manera que la ignición de la mezcla combustible no



tenga lugar antes de su penetración en el lecho del catalizador 36. Esto puede conseguirse ajustando la entrada de gas por unidad de área de la superficie del catalizador 36 adyacente a la placa perforada 35, de manera que la temperatura del catalizador en esta superficie sea insuficiente para iniciar la ignición y la propagación de la llama hacia atrás dentro del tubo de entrada de combustible y aire 28.

Como se ha indicado arriba, la ignición tiene lugar inicialmente dentro del espacio 40 e inmediatamente la mezcla arde con una llama azul adyacente a la superficie del cilindro perforado interior 34. Esto calienta el lecho catalítico 36 muy rápidamente y, tan pronto como se alcanza la temperatura de reacción catalítica, la cual es de unos 425°C para el gas natural, la zona de combustión se mueve hacia el interior del lecho catalítico 36. La temperatura dentro del lecho se eleva rápidamente y, entonces, el calor empieza a ser irradiado hasta las paredes exteriores 42, continuando el ascenso de la temperatura hasta que la radiación de la pared 42 y las pérdidas de calor por los extremos 43 y 44, igualan el calor de combustión menos el contenido calorífico de los gases de escape que salen por la salida 15.

El uso de un lecho catalítico para generar la atmósfera de conservación, da como resultado una atmósfera de una pureza excepcionalmente alta, sin óxidos de nitrógeno detectables que perjudicarían los alimentos y semejantes almacenados. Quemando en un quemador ordinario las mismas proporciones de gas y de aire, el nivel acostumbrado de óxidos de nitrógeno es de por lo menos 50 ppm aproximadamente. En la instalación típica ilustrada la mezcla de gas y aire que es de 1,13 m³ por hora de gas natural por 12,5 m³ por hora de



aire, que fluye a través del conducto 28, es suficiente para producir gases de escape que fluyen de la salida 15 a la velocidad de unos 11 m³ por hora y a una temperatura de unos 760°C. Estas condiciones son suficientes para producir un gas de salida que contiene aproximadamente 2,5% de oxígeno y aproximadamente 10,5% de dióxido de carbono.

Quando se almacenan ciertos materiales en la cámara, esta atmósfera se hace entrar directamente en la cámara por medio del conducto 15 que deriva del modificador 19. En el almacenamiento de otros ciertos tipos de alimentos es necesario, con frecuencia, reducir el contenido de dióxido de carbono por debajo del que se da naturalmente en los productos de combustión. Cuando se hace esto se cierra la válvula 16 y se abre la válvula 18, de manera que los productos de combustión pasen a través del conducto 17 a la torre modificadora 19. En la torre se lavan los gases con agua de la manera acostumbrada para conseguir cualquier contenido de dióxido de carbono disminuído. Una atmósfera como ésta después de haber eliminado algo del dióxido de carbono en la torre modificadora 19 se hace pasar, seguidamente, a través del conducto 22 al interior de la cámara 10.

Aunque la realización ilustrativa muestra la refrigeración, los materiales almacenados pueden ser mantenidos a una temperatura que sea la ambiente o por debajo o por encima de la ambiente, dependiendo de muchos factores, tales como la longitud del tiempo de almacenaje, el tipo y procedencia de los materiales que están siendo almacenados y la naturaleza del material mismo. Un límite práctico pero no exclusivo de temperaturas es de -1,6 a 50°C. El mantenimiento de la temperatura de almacenamiento puede necesitar,



en ciertos casos, medios de calentamiento para mantener incluso la temperatura mínima si la temperatura ambiente circundante fuera demasiado baja. Para almacenar materiales de procedencia animal y vegetal, tales como alimentos frescos, se prefiere una temperatura de almacenamiento de aproximadamente -1,5 a 13°C.

En el método preferido de practicar la invención, las condiciones de combustión se controlan de manera que se mantengan la cantidad de oxígeno en la atmósfera producida entre aproximadamente 1% y 10% en volumen de la atmósfera, y la cantidad de dióxido de carbono se mantiene desde aproximadamente 0,5 a 6 veces la cantidad en volumen de oxígeno, siendo el resto de la atmósfera un gas, tal como nitrógeno, procedente del suministro de aire, que es inerte para los materiales almacenados y que, por lo tanto, no tiene un efecto químico mensurable sobre los materiales. En la mayor parte de los casos, la cantidad de dióxido de carbono está preferiblemente entre aproximadamente 1% y 15% en volumen, cuando la cantidad de oxígeno está entre aproximadamente 1% y 10% en volumen. Se ha encontrado, por ejemplo, que una atmósfera que contiene 4% de oxígeno, 10% de dióxido de carbono y 86% de nitrógeno es eficaz para la mayor parte de los almacenamientos en las condiciones de esta invención. Algunos materiales, tales como ciertos frutos, suelen ser mejor almacenados en una atmósfera que contiene 3% de oxígeno, 2% de dióxido de carbono y 95% de gases inertes, mientras que otros frutos pueden requerir para obtener los mejores resultados una atmósfera de almacenamiento de 1% de oxígeno, 5% de dióxido de carbono y 95% de gases inertes. Como es natural, es más importante que la atmósfera sea evacuada del espacio de almacenamiento, independientemente de su contenido real de gas, durante el tiempo en que se está



suministrando la atmósfera de conservación, de tal manera que la atmósfera que entre reponga continuamente la atmósfera dentro del espacio y de manera que la atmósfera no sea estática.

Es necesaria la reposición continua de la atmósfera dentro del espacio de almacenamiento, con el fin de eliminar los productos de respiración, así como otros productos de envejecimiento. Se ha descubierto que si no se eliminan de la atmósfera de esta invención estos productos que resultan del almacenamiento, tiene lugar frecuentemente un perjuicio para los materiales almacenados. Además, sometiendo los materiales almacenados a condiciones óptimas que incluyen la reposición continua de la atmósfera de almacenamiento, puede mantenerse el aspecto y la calidad de los materiales almacenados a los niveles convenientes durante todo el período de almacenamiento. Esta reposición continua se puede conseguir como se ha indicado en la realización específica, evacuando la atmósfera de la cámara de almacenamiento al introducir atmósfera nueva.

La mayor parte de los materiales de procedencia animal y vegetal se almacenarán a una humedad relativa de 85 a 100%. Con algunos materiales, tales como cebollas, grano y nueces, la humedad puede ser más baja, tal como la de las condiciones ambientales. Así, la humedad relativa puede ser tan baja como de un 25% o más baja, y tan elevada como de un 100%.

En las condiciones de almacenamiento expuestas aquí y cuando el almacenaje tiene lugar por ejemplo en un refrigerador, la concentración de oxígeno y dióxido de carbono dentro del refrigerador deberá variar, como es natural, de tiempo en tiempo, al abrirse y cerrarse la



puerta del refrigerador para introducir y sacar alimentos. En los refrigeradores domésticos normales, los ensayos han demostrado que la puerta se abre aproximadamente 88 veces durante cada período de 24 horas. Cada vez que se abre la puerta el porcentaje de oxígeno aumenta al ser admitido más oxígeno procedente de la atmósfera ambiente, mientras disminuye la cantidad de dióxido de carbono debido al escape de una parte de la atmósfera de almacenamiento. Sin embargo, estos cambios dentro del refrigerador no tienen aparentemente un efecto mensurable sobre la vida de almacenamiento de los materiales de procedencia animal y vegetal dentro del refrigerador, cuando se comparan con una condición de ensayo en la que la puerta ha permanecido cerrada durante toda la duración del almacenamiento.

Utilizando los principios de esta invención, se ha descubierto que pueden almacenarse muchos alimentos en un refrigerador doméstico que está en uso constante, durante cuatro semanas y más, sin un deterioro grave. De hecho, se han almacenado bayas, tales como fresas y frambuesas y semejantes, durante el término completo de cuatro semanas a 0,1°C en una atmósfera inicial de 4% de oxígeno, 10% de dióxido de carbono y 86% de nitrógeno, durante el cual se abrió la puerta 88 veces por cada período de 24 horas, sin una pérdida excesiva de color, textura y sabor en las bayas.

Ejemplos de materiales de procedencia animal y vegetal que pueden ser almacenados durante largos períodos de tiempo en las condiciones de esta invención, son materiales no comestibles, tales como flores cortadas, tabaco, bulbos de flores y semejantes y alimentos tales como manzanas, bayas, melocotones, peras, productos lácteos, incluyendo leche, mantequilla y queso, cebollas, apio, zanahorias, tomates, na-

33705



ranjas, carne y productos cárnicos, huevos, patatas, plátanos, uvas, espárragos, judías, granos, nueces, guisantes y semejantes.

Habiendo descrito esta invención con relación a las realizaciones expuestas aquí, es nuestra intención que la invención no quede limitada por cualquiera de los detalles de la descripción, a menos que se indique de otro modo, sino que más bien sea interpretada en un sentido general dentro de su espíritu y alcance, como se expone en las reivindicaciones que se acompañan.

Esta solicitud que corresponde a las presentadas en Estados Unidos de América el día 30 de enero de 1963, bajo el nº 254.897 y 30 de enero de 1963 bajo el nº 258.099, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatutos sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- El método de guardar materias animales y vegetales perecederas, sujetas a cambios por deterioro respiratorio al ser almacenadas en aire con cantidades normales de oxígeno y dióxido de carbono, en el cual se consume oxígeno y se produce dióxido de carbono con arreglo a la siguiente ecuación aproximada de cambio respiratorio:



286705



5
10
15
20
25
30

en la cual $(CH_2O)_n$ representa una molécula de carbohidrato procedente de dichos materiales, método que comprende las etapas de: quemar un combustible carbonoso en presencia de aire en cantidades necesarias para sostener una combustión esencialmente completa de dicho combustible y dar una atmósfera que contiene oxígeno y dióxido de carbono, realizándose dicha combustión a una temperatura inferior a la de reacción del oxígeno con el nitrógeno de dicho aire, para prevenir la formación de cantidades importantes de óxidos de nitrógeno en dicha atmósfera; someter dichos materiales a contacto con dicha atmósfera durante un período de almacenamiento, siendo la cantidad de oxígeno en dicha atmósfera menor que dicha cantidad normal de aire para retardar pero no impedir el curso de dicha ecuación, y siendo la cantidad de dióxido de carbono en dicha atmósfera mayor que dicha cantidad normal de aire para retardar pero no impedir el curso de dicha ecuación; y reponer esencialmente de modo continuo dicha atmósfera en contacto con los citados materiales durante dicho período.

2. El método del punto 1, en el cual dicha cantidad de oxígeno es de aproximadamente 1-10% en volumen de dicha atmósfera, y la cantidad de dióxido de carbono es de aproximadamente 0,5-6 veces la cantidad en volumen de dicho oxígeno.

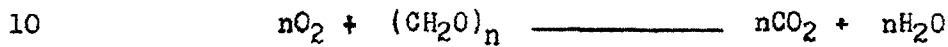
3. El método del punto 1, en el cual dicha cantidad de oxígeno es de aproximadamente 1-10% en volumen de dicha atmósfera y la cantidad de dióxido de carbono es de aproximadamente 1-15% en volumen de dicha atmósfera, siendo el resto de dicha atmósfera gas inerte.

4. El método del punto 1, en el cual dicha



temperatura de combustión no es esencialmente mayor de unos 1090°C.

5. El método de guardar materias animales y vegetales perecederas, sujetas a cambios por deterioro respiratorio al ser almacenadas en aire con cantidades normales de oxígeno y dióxido de carbono, en el cual se consume oxígeno y se produce dióxido de carbono con arreglo a la siguiente ecuación aproximada de cambio respiratorio:



en el cual $(CH_2O)_n$ representa una molécula de carbohidrato procedente de dichos materiales, método que comprende las etapas de: quemar un combustible carbonoso en presencia de
15 aire, en cantidades necesarias para sostener una combustión esencialmente completa de dicho combustible y dar una atmósfera que contiene oxígeno y dióxido de carbono, realizándose dicha combustión a una temperatura inferior a la de reacción del oxígeno con el nitrógeno de dicho aire, para prevenir
20 la formación de cantidades importantes de óxidos de nitrógeno en dicha atmósfera; someter dichos materiales a contacto con dicha atmósfera, a una humedad relativa de aproximadamente 25-100%, durante un periodo de almacenamiento, al tiempo que se someten dichos materiales a una temperatura
25 de aproximadamente -1,7°C a 49°C; y reponer esencialmente de modo continuo dicha atmósfera en contacto con los citados materiales durante dicho período, constituyendo dicho oxígeno aproximadamente de 1-10% en volumen de dicha atmósfera y siendo la cantidad de dióxido de carbono de aproximadamente 0,5-6
30 veces la cantidad en volumen de dicho oxígeno.



6. El método del punto 5, en el cual dicha humedad relativa es de aproximadamente 85-100%, y dicha temperatura es aproximadamente de -1,7 a 12,8°C.

7.- Método de guardar materias animales y vegetales perecederas.

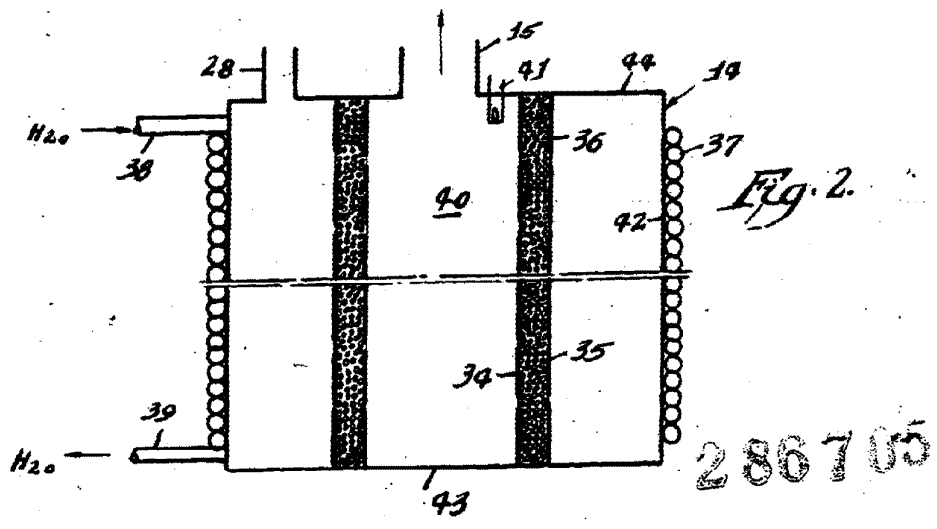
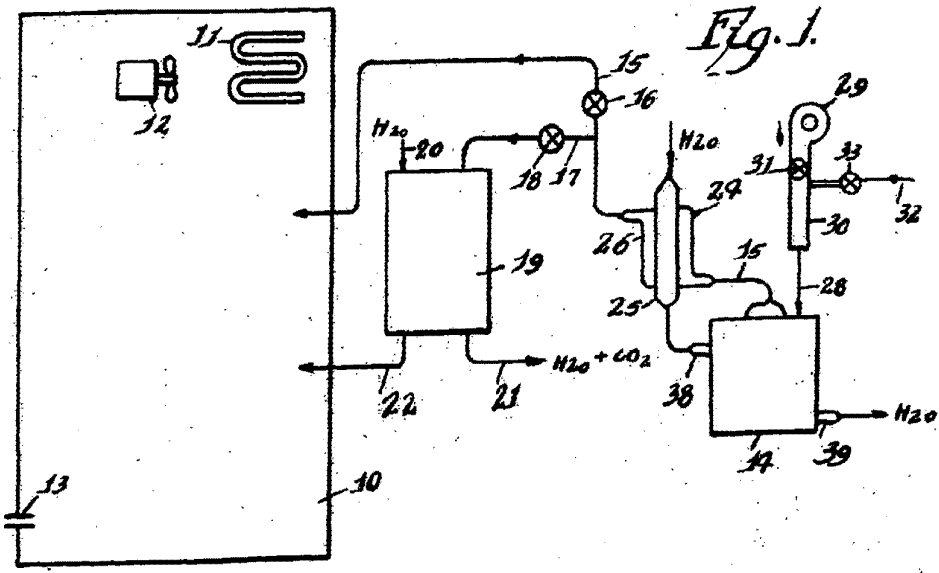
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 ABU. 1968

P. A.
Alberto de Elizabeta
Por Poder.

286705



286705

Whirlpool

Fig. 3

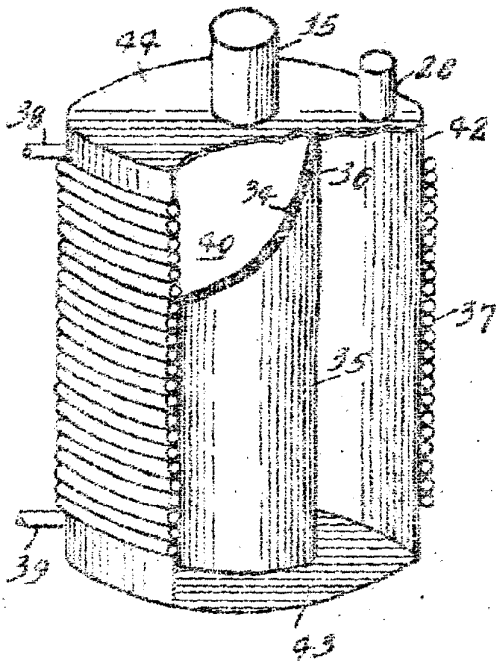
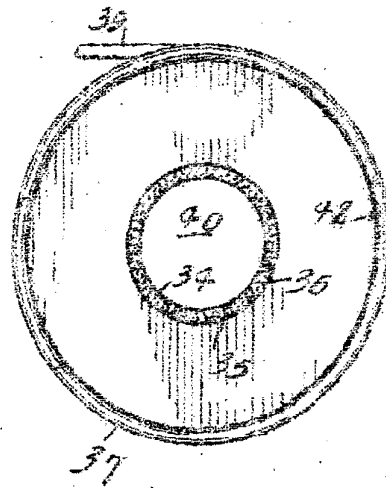


Fig. 4



285715

Handwritten signature or mark