

27 AGO 1963



290365

290365

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

formulada el 27 de Julio de 1963, con el número 290.365

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:

"UN APARATO PARA ALMACENAR DURANTE UN PERIODO DE ALMACENA
JE MATERIALES ANIMALES Y VEGETALES SUSCEPTIBLES DE ESTRO-
PEARSE"

Este invento se refiere a un aparato y método de
almacenamiento de materias animales y vegetales putresci-
bles incluyendo tanto materias alimenticias como no ali-
menticias.

5 Las materias animales y vegetales almacenadas co-
mienzan inmediatamente a deteriorarse a causa de las com-
binaciones de varios cambios que tienen lugar en estas ma-
terias. En general, estos cambios son causados por las si-
guientes acciones: fisiológica, tal como la causada por

290365 27



enzimas, que suceden naturalmente en todas las materias animales y vegetales; microbiológica, causada principalmente por microorganismos tales como bacterias, levaduras y mohos los cuales son contaminadores naturales de todas las materias animales y vegetales; bioquímica, la cual es
5
causada primariamente por oxidación dando por resultado efectos terminales tales como el enranciamiento y el bronceado no enzimático; y física, ejemplificada por la deshidratación y la plasmolisis.

10 La degradación o deterioro fisiológico y microbiológico los cuales son las causas principales de inutilización debida a tales degradación o deterioro en las materias animales y vegetales almacenadas son ambos dependientes de las actividades respiratorias. Durante esta actividad respiratoria el oxígeno es asimilado de la atmósfera circunambiente y dióxido de carbono y agua son producidos como productos de degradación. Respecto a si la degradación mayor o inicial será un resultado de la actividad fisiológica o microbiológica es función de la naturaleza de la materia cruda, el nivel y tipo de contaminación,
15
la maduración de las materias y la temperatura de almacenamiento. Generalmente hablando, las materias vegetales se degradan fisiológicamente antes de cualquiera cambios microbiológicos importantes mientras que lo opuesto es
20
cierto para las materias animales.

25 La degradación fisiológica de las materias vegetales almacenadas la que es también conocida como catabolismo desprende energía por consumir oxígeno y desprender dióxido de carbono y agua. La degradación microbiológica que
30
es la causa mayor de degradación o deterioro en materias

290385



animales tales como carne fresca y similares almacenadas está causada grandemente por microorganismos. Estos asimismo consumen oxígeno y producen dióxido de carbono y agua como con las materias vegetales. La serie de fenómenos naturales de degradación o deterioro para las materias animales y vegetales puede por lo tanto expresarse por la siguiente ecuación aproximada de cambios respiratorios:



10 En esta ecuación que expresa las reacciones químicas implicadas, $(CH_2O)_n$ representa una molécula de hidrato de carbono la cual se destruye durante la serie de fenómenos naturales de degradación o deterioro como antes se ha explicado siendo n un número entero dependiente del tamaño de la molécula, el tamaño de la molécula, naturalmente, dependiendo del número existente de unidades CH_2O que se repiten. El límite inferior práctico de n es, por de contado, 6 y en este caso la molécula de hidrato de carbono sería la de un simple azúcar. Para moléculas más complejas n podría ser extremadamente grande tal como 1.000.000 o más. Sin embargo, en todos los casos se consume una molécula de oxígeno por cada unidad CH_2O del hidrato de carbono con la producción de una molécula de dióxido de carbono y una molécula de agua. Los hidratos de carbono están

15

20

25

30

existentes como tales en las materias vegetales y microorganismos antes tratados o pueden producirse como productos terminales de otras substancias tales como proteínas y grasas. De cualquier modo, los cambios de deterioro en el almacenamiento de tanto materias animales como vegetales en presencia de oxígeno tal como el oxígeno del aire



290365

normal están expresados por la anterior ecuación de reacción química.

5. La fórmula anterior es en realidad una fórmula simplificada ya que el hidrato de carbono que es consumido pasa ordinariamente por una serie de etapas incluyendo un estado de azúcar, un estado de ácido y finalmente a los productos de la reacción dióxido de carbono y agua como se ha indicado.

10 El método y aparato de este invento resultan del descubrimiento que el progreso de esta ecuación puede ser retardado a fin de retardar la serie de fenómenos naturales del envejecimiento de materias animales y vegetales almacenadas, primero, controlando la atmósfera a que las materias están sujetas y segundo, reponiendo continuamente esta atmósfera durante el período de almacenamiento.

15 Es virtualmente imposible como un asunto práctico detener el progreso de la ecuación reacción para las materias almacenadas y la detención no es deseada, puesto que en otro caso las materias almacenadas no respirarían lo que es necesario para mantener sus características de frescas. Sin embargo, el período de almacenamiento puede ser grandemente extendido para mantener la apariencia de almacenadas recientemente de las materias retardando el progreso de la reacción.

25 Con objeto de retardar el progreso de la anterior ecuación la atmósfera de almacenamiento debe contener oxígeno disminuido y dióxido de carbono aumentado. Como está siendo consumido oxígeno en la anterior reacción la cantidad de oxígeno está mantenida a una cantidad menor que la concentrada en el aire ordinario. Como está siendo genera

30



290365

do dióxido de carbono la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera de almacenamiento es mayor que la normalmente encontrada en el aire. De esta manera, por una parte la condición de almacenamiento da por resultado "extenuar" el hidrato de carbono de modo que su progreso de deterioro es retardado. Por otra parte, el hidrato de carbono es "anegado" con dióxido de carbono para retardar la reacción más. Así, tanto la cantidad de oxígeno como la cantidad de dióxido de carbono sirven para retardar el progreso de la reacción y extender la vida del almacenamiento.

Como es evidente de la explicación anterior, las cantidades de oxígeno y dióxido de carbono no son importantes siempre que bastante oxígeno esté presente para permitir el progreso de respiración de la ecuación pero a una velocidad menor de respiración. Si el máximo de vida del almacenamiento es deseado, esta cantidad de oxígeno es sólo suficiente para mantener la respiración de las materias almacenadas. Si únicamente una extensión muy ligera del período de almacenamiento es requerida, la cantidad de oxígeno puede ser sólo ligeramente inferior a la encontrada en aire normal. Como es bien sabido, el aire ambiente o normal contiene usualmente hacia 21 % de oxígeno y hacia 0,03 % de dióxido de carbono, ambos en volumen, siendo el resto del aire nitrógeno y cantidades menores de otros gases inertes.

Uno de los caracteres distintivos de este invento por consiguiente es crear un método mejorado de almacenamiento de materias animales y vegetales putrescibles someténdolas a una nueva atmósfera controlada circulante que



se repone continuamente.

290365

Otro carácter distintivo del invento es crear un aparato mejorado para tal almacenamiento de materias animales y vegetales putrescibles.

5 Otros caracteres distintivos y ventajas del invento serán aparentes por la siguiente descripción de una realización de un aparato y varias realizaciones de métodos para la práctica del invento. La única figura del dibujo que se acompaña representa un aparato.

10 En la realización del aparato mostrada en el dibujo que se acompaña hay una representación diagramática de una cámara de almacenamiento 10 mostrada aquí como una nevera enfriada por un serpentín evaporador de refrigerante 11 sobre el cual es circulado aire por medio de un ventilador 12 actuado por un motor eléctrico 13. El ventilador 12 circula aire sobre el evaporador para enfriar este aire y asimismo circula el aire enfriado por todo el interior del espacio de almacenamiento dentro de la nevera 10.

20 Para aquellas materias cuyo almacenamiento no requiere refrigeración el aparato será casi el mismo excepto que la porción de refrigeración estará omitida.

25 Están dispuestos medios para el control de la atmósfera dentro de la nevera 10. Como se expone, estos medios incluyen un envase a presión 14 de oxígeno, un segundo recipiente a presión 15 de dióxido de carbono y un tercer recipiente a presión 16 de nitrógeno. Los recipientes 14, 15 y 16 están provistos de conductos de salida 17, 18 y 19 respectivamente, todos dispuestos con válvulas reguladoras del flujo 20, 21 y 22, respectivamente.

30 Los conductos 17, 18 y 19 salen todos a un conduc

290355



to único 23 el cual se extiende dentro de la nevera y se vacía en el fondo de un recipiente 24 de agua. Este recipiente está provisto de un conducto de salida 25 en la parte alta de manera que los gases mezclados que salen al interior del recipiente 24 desde el conducto 23 están humedecidos por su paso ascendente a través del agua en el recipiente 24 antes de que salgan a través del conducto 25. El recipiente 24 de agua está dentro de la nevera 10 y preferiblemente adyacente al evaporador de refrigerante 11 de manera que el agua está mantenida a próximamente la misma temperatura que la mantenida en la nevera. Para aquellas materias cuyo almacenamiento no requiere gran humedad las porciones humectantes del aparato estarán por su puesto omitidas.

15 Las materias almacenadas durante el período de almacenamiento pueden estar mantenidas a una temperatura que es ya la ambiente ya por debajo o sobre la ambiente dependiendo de muchos factores tales como el largo del tiempo de almacenamiento, el tipo y origen de las materias que están almacenándose y la naturaleza de la materia en sí. Un límite práctico pero no exclusivo de temperaturas es de hacia -2°C a hacia $+49^{\circ}\text{C}$. El mantenimiento de la temperatura de almacenamiento puede en ciertos casos requerir medios de calefacción con objeto de mantener aún la temperatura mínima si la temperatura ambiente circunvecina fuera demasiado baja. Para el almacenamiento de materias animales y vegetales tales como alimentos frescos, se prefiere una temperatura de almacenamiento de hacia -2°C a hacia $+13^{\circ}\text{C}$.

30 La cámara de almacenamiento 10 está provista de



290365

27

una puerta de acceso normal representada asimismo diagramáticamente en 26 y están dispuestos medios para permitir el escape de gases de manera que los gases entrantes a través del conducto 23 sirven para substancialmente reponer continuamente la atmósfera controlada dentro de la cámara 10. Estas aberturas de escape pueden ser las fugas usuales alrededor de las juntas de obturación y a través de los agujeros para tornillo, agujeros para perno y otros orígenes normales de fuga. En la realización representada éstas están representadas diagramáticamente por el paso 27 a través del cual la atmósfera fluye al exterior como se indica por las flechas 28.

La atmósfera de almacenamiento es una en la cual la cantidad de dióxido de carbono es suministrada desde el recipiente 15 es mayor que la encontrada en el aire ordinario o ambiente y la cantidad de oxígeno suministrada desde el recipiente 14 es menor que la encontrada en el aire ordinario o ambiente como se explicó antes. Un gas inerte se suministra con el oxígeno y el dióxido de carbono para formar el remanente de la atmósfera de almacenamiento. En la realización representada este gas es nitrógeno suministrado desde el recipiente 16.

Controlando la atmósfera de almacenamiento de esta manera, el progreso de la ecuación anterior hacia la derecha, el cual es una indicación de la degradación de los productos, se retarda. Los ensayos han mostrado que las materias animales y vegetales pueden ser almacenadas por períodos mucho más largos de tiempo bajo las condiciones de este invento para una cantidad igual de degradación. Así, las materias pueden ser almacenadas considera-



290365

blemente mucho más tiempo en la atmósfera controlada de este invento que durante el que pueden ser almacenadas en una atmósfera ordinaria en que las condiciones de temperatura son las mismas que las empleadas en este invento.

5 En el método preferido de practicar el invento la cantidad de oxígeno es mantenida entre aproximadamente 1% y 10% en volumen de la atmósfera y la cantidad de dióxido de carbono es mantenida desde aproximadamente 0,5 hasta 6 veces la cantidad en volumen del oxígeno siendo el

10 resto de la atmósfera un gas tal como nitrógeno que es inerte a las materias almacenadas y el cual por consiguiente no tiene efecto químico mensurable sobre las materias. En la mayoría de los casos, la cantidad de dióxido de carbono está preferiblemente entre hacia 1% y 15% en

15 volumen cuando la cantidad de oxígeno está entre hacia 1% y 10% en volumen. Por ejemplo una atmósfera que se ha encontrado ser eficaz para la mayor parte del almacenamiento bajo las condiciones de este invento es una que contiene 4% de oxígeno, 10% de dióxido de carbono y 86% de

20 nitrógeno. Algunas materias tales como ciertas frutas pueden ser almacenadas mejor en una atmósfera que contiene 3% de oxígeno, 2% de dióxido de carbono y 95% de gases inertes, en tanto que otras frutas pueden requerir una atmósfera de almacenamiento de 1% de oxígeno, 5% de dióxido de carbono y 94% de gases inertes. Desde luego, es de la mayor importancia que la atmósfera, prescindiendo de su contenido de gas real, tenga salida del espacio de almacenamiento durante el tiempo en que se está suministrando la atmósfera de conservación, de modo que la atmósfera entrante

30 substancialmente reponga continuamente la atmósfera den

290365



tro del espacio y de manera que la atmósfera no esté estática.

La reposición continua de la atmósfera dentro del espacio de almacenamiento es necesaria con objeto de quitar los productos de respiración así como otros productos de envejecimiento. Hemos descubierto que si estos productos resultantes del almacenamiento en la atmósfera de este invento no se quitan ocurre frecuentemente daño a las materias almacenadas. Además, sujetando las materias almacenadas a condiciones óptimas lo cual incluye la reposición continua de la atmósfera de almacenamiento la apariencia y calidad de las materias almacenadas pueden mantenerse a niveles deseables durante todo el período de almacenamiento. Esta reposición continua puede realizarse como se indicó en la realización específica dando salida a la atmósfera de la cámara de almacenamiento conforme es introducida atmósfera fresca.

La mayor parte de materias animales y vegetales serán almacenadas a 85-100 % de humedad relativa. Con algunas materias tales como cebollas, granos y nueces la humedad puede ser más baja tal como la de las condiciones ambientes. De este modo la humedad relativa puede ser tan baja como 25 % o inferior y tan alta como 100 %.

Bajo condiciones de almacenamiento como aquí explicadas y donde el almacenamiento, por ejemplo, es en una nevera de vivienda familiar la concentración de oxígeno y dióxido de carbono dentro de la nevera variará por supuesto de cuando en cuando conforme la puerta se abre y cierra para meter y sacar alimentos. En la vivienda familiar normal, las pruebas han mostrado que la puerta se

290365



abre aproximadamente 88 veces durante cada período de 24 horas. Cada vez que la puerta se abre el porcentaje de oxígeno aumenta puesto que más oxígeno es admitido de la atmósfera ambiente mientras la cantidad de dióxido de carbono disminuye debido al escape de una porción de la atmósfera de almacenamiento. No obstante, estos cambios dentro de la nevera no tienen aparentemente efecto mensurable sobre la vida de almacenamiento de las materias animales y vegetales dentro de la nevera cuando se compara con un estado de prueba en que la puerta ha permanecido cerrada por la vida de almacenamiento entera.

Con el método y aparato de este invento se ha encontrado que muchos alimentos por ejemplo, pueden almacenarse en una nevera de vivienda familiar la cual está en constante uso por cuatro semanas y mucho tiempo más sin degradación grave. De hecho, bayas tales como fresas y framboesas y similares se han almacenado por el período completo de cuatro semanas a 18° C en una atmósfera inicialmente de 4 % de oxígeno, 10 % de dióxido de carbono y 86% de nitrógeno en la que la puerta fue abierta 88 veces en un período de 24 horas sin excesiva pérdida de color, textura y gusto en las bayas.

Ejemplos de materias animales y vegetales que pueden ser almacenadas por largos períodos de tiempo bajo las condiciones de este invento son materias no alimenticias tales como flores cortadas, tabaco, bulbos de flores y similares y alimentos tales como manzanas, bayas, melocotones, peras, productos lácteos incluyendo la leche, mantequilla y queso, cebollas apio, zanahorias, tomates, naranjas, carne y productos de la carne, huevos, patatas, plátanos,



290355

uvas, espárragos, habas, granos, nueces, guisantes y similares.

5 Como antes se señaló, la atmósfera de almacenamiento a la que están sujetas las materias almacenadas contiene menos oxígeno que el encontrado en el aire normal y dióxido de carbono aumentado. Al practicar este invento por consiguiente no es siempre necesario añadir oxígeno en un grado separado particularmente cuando el período de almacenamiento es relativamente corto. En estos casos el

10 suministro de oxígeno puede ser del aire normal en el espacio de almacenamiento al comienzo del período de almacenamiento, o algo puede realmente entrar a través de las aberturas de escape de la cámara de almacenamiento. En estos es sólo necesario suministrar dióxido de carbono y un

15 gas inerte tal como nitrógeno a la cámara en tales proporciones que la cantidad de oxígeno remanente en la cámara sea menor que la normal y el dióxido de carbono mayor que el normal a fin de retardar el progreso de la anterior ecuación de deterioro por envejecimiento.

20 Habiendo descrito nuestro invento como referido a la realización expuesta aquí, es nuestra intención que el invento no esté limitado por cualquiera de los detalles de descripción, salvo que se especifique de otro modo, si no más bien que sea interpretado ampliamente dentro de su

25 espíritu y alcance como se expone en las reivindicaciones que se acompañan.

30 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 28 de Diciembre de 1962, bajo el número 248.158, se acoga a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad In-



ustrial.

290335

N O T A

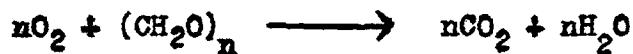
5

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:

10

1.- Un aparato para almacenar durante un período de almacenaje materiales animales y vegetales susceptibles de estropearse, expuestos a cambios de deterioro respiratorio en el almacenaje en aire que contiene cantidades normales de oxígeno y dióxido de carbono, en el cual se consume oxígeno y se produce dióxido de carbono de acuerdo con la siguiente ecuación aproximada de los cambios respiratorios:

15



20

donde $(CH_2O)_n$ representa una molécula de carbohidrato procedente de dichos materiales, que comprende: medios que forman un recinto que tiene un espacio de almacenaje para dichos materiales; medios para suministrar en dicho espacio de almacenaje durante dicho período una atmósfera de almacenaje que contiene oxígeno y dióxido de carbono, siendo la cantidad de oxígeno menor que dicha cantidad en aire normal para retardar pero no impedir el progreso de dicha ecuación, y siendo la cantidad de dióxido de carbono mayor que dicha cantidad en aire normal para retardar

25

30

290355



pero no impedir el progreso de dicha ecuación; medios para hacer circular dicha atmósfera en dicho espacio durante dicho período; y medios para reponer sustancialmente de manera continua dicha atmósfera en dicho espacio.

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

10 3.- Un aparato para almacenar durante un período de almacenaje materiales animales y vegetales susceptibles de estropearse expuestos a cambios respiratorios de deterioro durante el almacenaje en aire que contiene cantidades normales de oxígeno y dióxido de carbono en el cual
15 se consume el oxígeno y se produce dióxido de carbono de acuerdo con la siguiente ecuación aproximada de cambio respiratorio:



20 donde $(CH_2O)_n$ representa una molécula de hidrato de carbono procedente de dichos materiales, que comprende; medios que forman un recinto que tiene un espacio de almacenaje para dichos materiales; medios para suministrar en dicho espacio de almacenaje durante dicho período una atmósfera
25 de almacenaje que contiene oxígeno y dióxido de carbono, siendo la cantidad de oxígeno menor que dicha cantidad normal de aire para retardar pero no impedir el progreso de dicha ecuación, y siendo la cantidad de dióxido de carbono mayor que dicha cantidad normal de aire para retardar
30 pero no impedir el progreso de dicha ecuación; medios para

290365 2



5 hacer circular dicha atmósfera en dicho espacio durante dicho periodo; medios para mantener una humedad relativa de aproximadamente 25 a 100 % en dicho espacio de almacenaje durante dicho periodo; medios para mantener dichos materiales a una temperatura de aproximadamente -1,7 a 49°C. y medios para reponer sustancialmente de manera continua dicha atmósfera en dicho espacio.

10 4.- El aparato del punto 3 en el cual dicha cantidad de oxígeno es aproximadamente de 1 a 10 % en volumen y la cantidad de dióxido de carbono es de aproximadamente 1 a 15 % en volumen.

5.- El aparato del punto 3 en el cual dicha temperatura es de aproximadamente -1,7 a 12,8°C. y dicha humedad relativa es de aproximadamente 85 a 100 %.

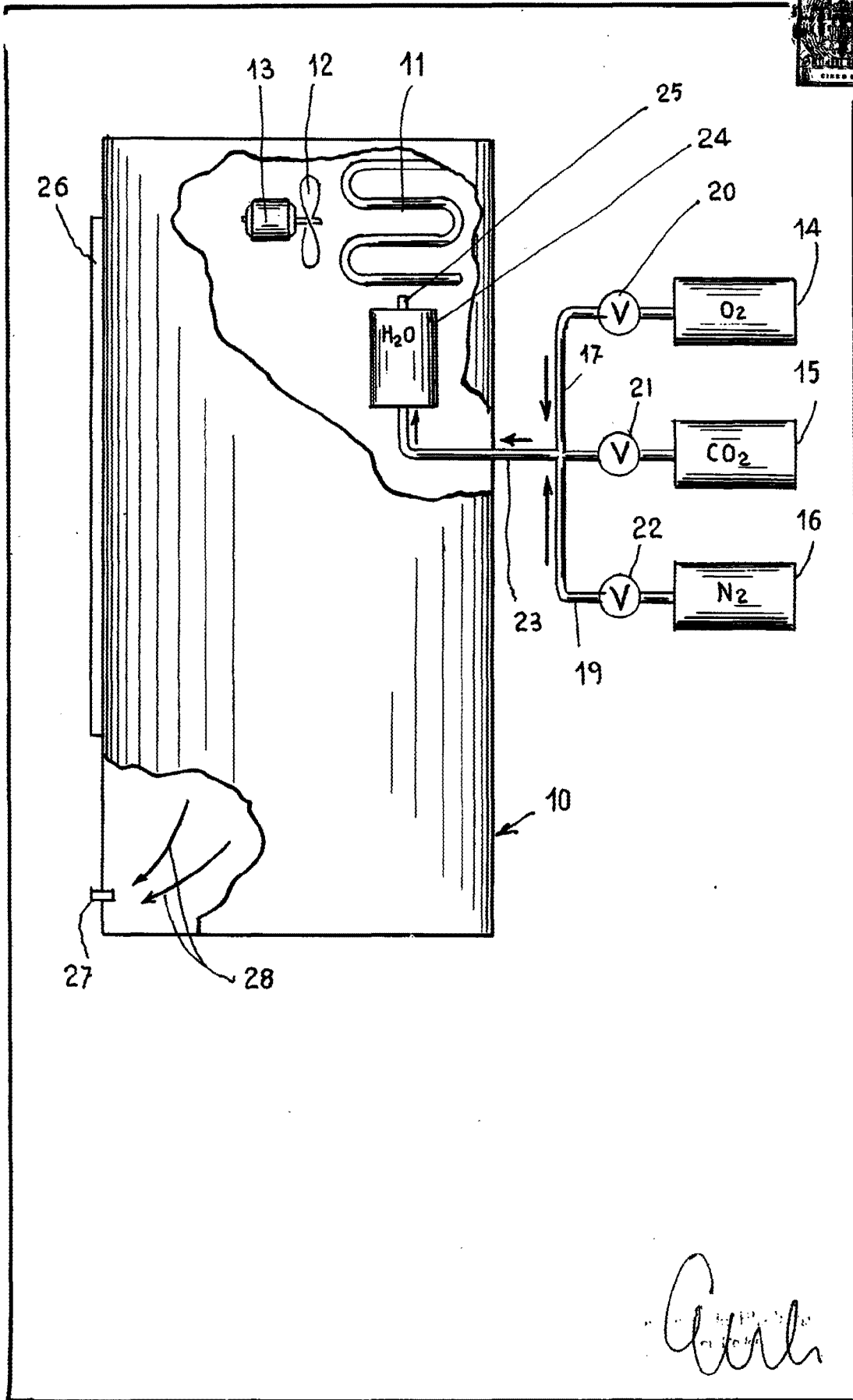
15 6.- Un aparato para almacenar durante un periodo de almacenaje materiales animales y vegetales susceptibles de estropearse.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 27 AGO. 1963

P. A.
Alfonso de Elizaburu
Por Poderes



Arthur