

P - 24.398

Docket nº W-2064
"Home appliance"

27 JUL 1963

286445



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 26 de Marzo de 1963, con el nº 286.445

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 METODO PARA ALMACENAR MATERIALES ANIMALES Y VEGETALES
SUSCEPTIBLES DE ESTROPEARSE"

Este invento se refiere a un aparato y método de al-
macenamiento de materias animales y vegetales putrescibles
incluyendo tanto materias alimenticias como no alimenti-
cias.

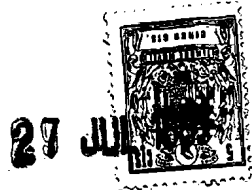
5 Las materias animales y vegetales almacenadas comien-
zan inmediatamente a deteriorarse a causa de las combina-



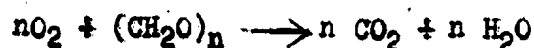
ciones de varios cambios que tienen lugar en estas materias. En general, estos cambios son causados por las siguientes acciones: fisiológica, tal como la causada por enzimas, que suceden naturalmente en todas las materias animales y ve-
5 getales; microbiológica, causada principalmente por microorganismos tales como bacterias, levaduras y mohos los cuales son contaminadores naturales de todas las materias animales y vegetales; bioquímica, la cual está causada primariamente por oxidación dando por resultado efectos terminales tales como el enranciamiento y el bronceado no en-
10 zimático; y física, ejemplificada por la deshidratación y la plasmolisis.

La degradación o deterioro fisiológico y microbiológico los cuales son las causas principales de inutilización debida a tales degradación o deterioro en las materias
15 animales y vegetales almacenadas son ambos dependientes de las actividades respiratorias. Durante esta actividad respiratoria el oxígeno es asimilado de la atmósfera circundante y dióxido de carbono y agua son producidos como
20 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, la maduración de las materias y la temperatura de almacenamiento.
25 Generalmente hablando, las materias vegetales se degradan fisiológicamente antes de cualesquiera cambios microbiológicos importantes mientras que lo opuesto es cierto para las materias animales.

La degradación fisiológica de las materias vegetales almacenadas la que es también conocida como catabolismo,
30



desprende energía por consumir oxígeno y desprender dióxido de carbono y agua. La degradación microbiológica que es la causa mayor de degradación o deterioro en materias 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:



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 existentes como tales en las materias vegetales y microorganismos antes tratados o pueden producirse como productos termina-

27



les de otras sustancias 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 normal están expresados por la anterior ecuación de reacción química.

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.

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 periodo de almacenamiento. 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 periodo de almacenamiento puede ser grandemente extendido para obtener la apariencia de almacenadas recientemente de las materias retardando el progreso de la reacción.

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 canti-

286445



dad de oxígeno está mantenida a una cantidad menor que la encontrada en el aire ordinario. Como está siendo generado 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 periodo 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



sometiéndolas a una nueva atmósfera controlada circulante que se repone continuamente.

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

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.

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.

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

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.



Los conductos 17, 18 y 19 salen todos a un conducto
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
5 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 adya-
10 cente 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 almace-
namiento no requiere gran humedad las porciones humectantes
del aparato estarán por supuesto omitidas.

15 Las materias almacenadas durante el periodo de almace-
namiento 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 alma-
cenamiento, el tipo y origen de las materias que están alma-
20 cenándose y la naturaleza de la materia en sí. Un límite
práctico, pero no exclusivo, de temperaturas es de hacia
-2°C a hacia + 49°C. El mantenimiento de la temperatura de
almacenamiento puede en ciertos casos requerir medios de
calefacción con objeto de mantener aún la temperatura mí-
25 nima si la temperatura ambiente circunvecina fuera demasia-
do baja. Para el almacenamiento de materias animales y ve-
getales tales como alimentos frescos, se prefiere una tem-
peratura de almacenamiento de hacia -2°C a hacia + 13°C.

30 La cámara de almacenamiento 10 está provista de una
puerta de acceso normal representada asimismo diagramática-



mente 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.

5 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

10 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

15 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

20 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

25 productos, se retarda. Los ensayos han mostrado que las materias animales y vegetales pueden ser almacenadas por periodos mucho más largos de tiempo bajo las condiciones de este invento para una cantidad igual de degradación. Así, las materias pueden ser almacenadas considerablemente

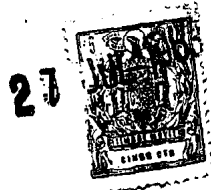
30 mucho más tiempo en la atmósfera controlada de este in-



vento 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 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 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 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 substancialmente reponga continuamente la atmósfera dentro del espacio y de manera que la atmósfera no esté estática.

10
15
20
25
30



27

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 periodo 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 ambientales. 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 abre aproximadamente 88 veces durante cada periodo de 24 horas. Cada vez que la puerta se abre el porcentaje de oxígeno aumenta, pues-



to 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
5 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.

10 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 frambuesas y similares se han almacenado por el periodo completo
15 de cuatro semanas a 1°C en una atmósfera inicialmente de 4% de oxígeno, 10% de dióxido de carbono y 86% de nitrógeno en la que la puerta fué 88 veces abierta en un periodo de 24 horas sin excesiva pérdida de color, textura y gusto en las bayas.
20

Ejemplos de materias animales y vegetales que pueden ser almacenadas por largos periodos 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,
25 peras, productos lácteos incluyendo la leche, manteca y queso, cebollas, apio, zanahorias, tomates, naranjas, carne y productos de la carne, huevos, patatas, plátanos, uvas, espárragos, habas, granos, nueces, guisantes y similares.

30 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
5 grado separado particularmente cuando el período de almace-
namiento es relativamente corto. En estos casos el 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
10 escape de la cámara de almacenamiento. En estos casos es
sólo necesario suministrar dióxido de carbono y un gas
inerte tal como nitrógeno a la cámara en tales proporcio-
nes que la cantidad de oxígeno remanente en la cámara sea
menor que la normal y el dióxido de carbono mayor que el
15 normal a fin de retardar el progreso de la anterior ecua-
ción de deterioro por envejecimiento.

Habiendo descrito nuestro invento como referido a la
realización expuesta aquí, es nuestra intención que el in-
vento no esté limitado por cualquiera de los detalles de
20 descripción, salvo que se especifique de otro modo, sino
más bien que sea interpretado ampliamente dentro de su es-
píritu y alcance como se expone en las reivindicaciones
que se acompañan.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en
25 los Estados Unidos de América el 28 de Diciembre de 1962,
bajo el nº 248.158, se acoge a los beneficios del artículo
51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

21



N O T A

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

1.^o. - El método de almacenar materiales animales y vegetales susceptibles de estropearse expuestos a cambios respiratorios deteriorantes durante 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 cambios respiratorios:



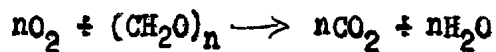
donde $(CH_2O)_n$ representa una molécula de hidrato de carbono precedente de dichos materiales, que comprende: Someter dichos materiales a una atmósfera que contiene oxígeno y dióxido de carbono, siendo la cantidad de oxígeno menor que dicha cantidad en aire normal para retardar pero no impedir el progreso de dicha ecuación y siendo la cantidad en dióxido de carbono mayor que dicha cantidad en aire normal para retardar pero no impedir el progreso de dicha ecuación; y repener en esencia de manera continua dicha atmósfera en dicho espacio.

2.^o. - El método 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.

233445



3a. - El método de almacenar materiales animales y ve-
getales susceptibles de estropearse expuestos a cambios de-
teriorantes respiratorios en el almacenaje en aire que con-
tiene cantidades normales de oxígeno y dióxido de carbono
5 en el cual se consume oxígeno y se produce dióxido de car-
bono de acuerdo con la ecuación aproximada de cambio res-
piratorio:



10 donde $(CH_2O)_n$ representa una molécula de carbohidrato pro-
cedente de dichos materiales, que comprende: Someter dichos
materiales a una atmósfera de aproximadamente 25 a 100% de
humedad relativa que contiene aproximadamente 1 a 10% en
15 volumen de oxígeno, aproximadamente 1 a 15% en volumen de
dióxido de carbono y siendo el resto gases inertes mientras
se someten dichos materiales a una temperatura entre $-1,7^{\circ}C$.
y $49^{\circ}C$ aproximadamente; y reponer sustancialmente de mane-
ra continua dicha atmósfera en dicho espacio.

20 4a. - Un método para almacenar materiales animales y
vegetales susceptibles de estropearse.

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

25 Esta Memoria consta de quince hojas, escritas a má-

280445

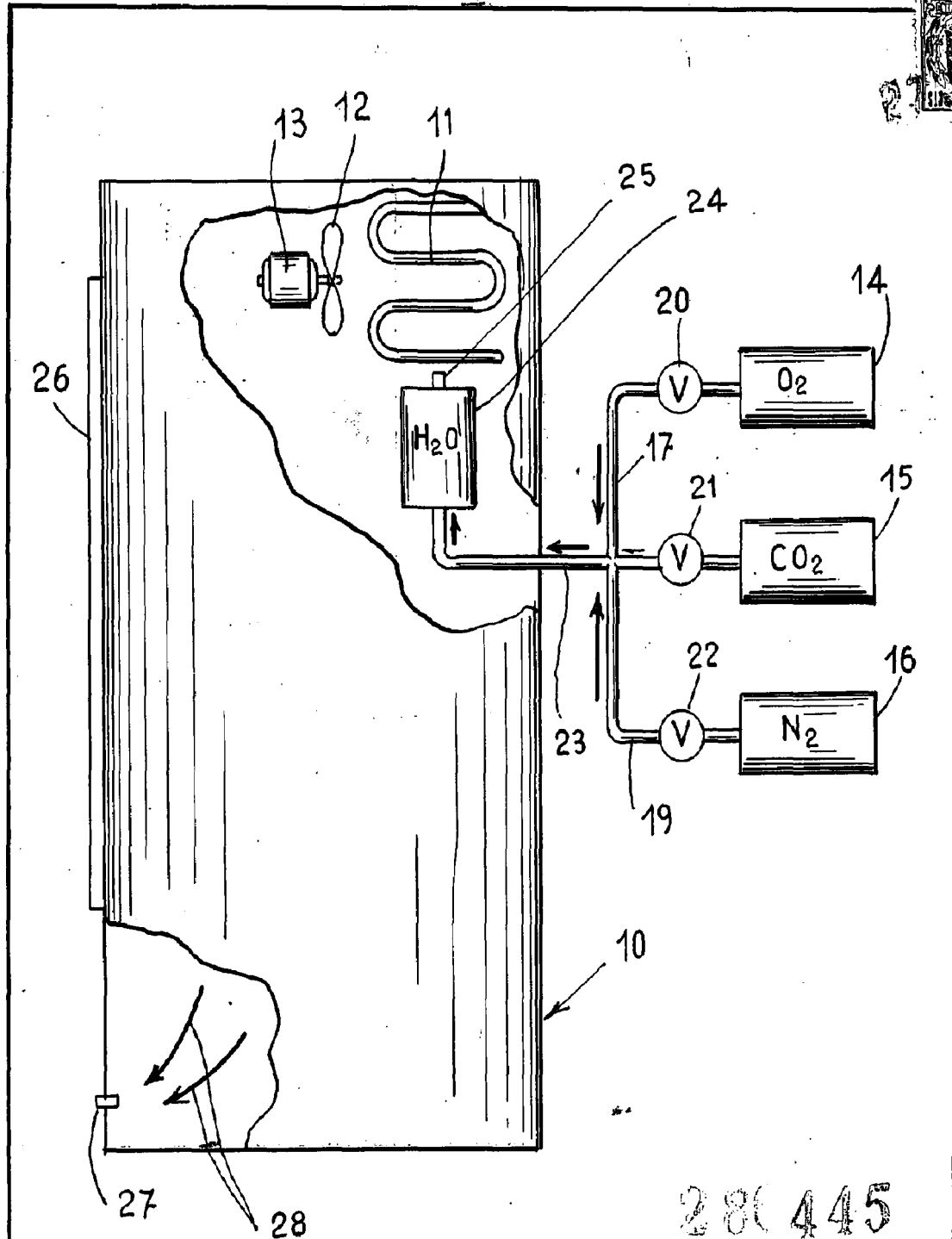


quina por una sola cara.

Madrid, 27 JUL 1963

P. A.

286445



[Handwritten signature]
as Engineer
for [illegible]