

387804

P.- 46.942

L-73 47-N
(Div.)

387804

30



Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>A23</u>
SUBCLASE <u>B</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 270 Park Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América

por: "UN METODO DE REFRIGERAR CARNE"

(Clase Internacional A23n)



La presente invención se relaciona con un método para refrigerar carne en tránsito, con gas licuado de bajo punto de ebullición, y eliminar simultáneamente la humedad de la carne.

5 La refrigeración en tránsito, de productos -
perecedores, por pulverización de fluido frío provenien-
te de un abastecimiento de gas licuado, al interior de
la cámara de almacenaje de los productos perecedores, -
es cosa conocida. Se tropieza con problemas especiales
10 cuando el producto perecedor es carne, que ha de ser -
transportada en estado refrigerado pero no congelado. -
Por ejemplo, a menudo se desea transportar medias reses
recién faenadas del frigorífico al distribuidor o al --
carnicero minorista. El susodicho sistema de pulveriza-
15 ción de gas licuado es bastante eficiente en cuanto a -
la refrigeración, pero no provee a la eliminación de la
humedad.

Hace tiempo ya, que la humedad superficial es
un problema en el transporte refrigerado de carne fres-
20 ca. Esta, cuando está mojada, no solamente es difícil de
manipular, sino que puede adquirir también un aspecto -
baboso, que es desagradable. El problema de la humedad -
superficial es particularmente serio cuando la carne se
transporta en una cámara que frecuentemente se abre a la
25 atmósfera, que es más caliente que el interior de la cá-
mara. En estas circunstancias, la humedad proveniente -
del aire caliente se deposita repetidas veces en la su-
perficie exterior fría de la carne dentro de la cámara.

Una finalidad de esta invención consiste en -
30 preveer un método mejorado para refrigerar carne, con -

387804

30



eliminación de la humedad superficial.

5 Otra finalidad consiste en proveer tal aparato que usa un chorro pulverizado de vapor frío proveniente de un cuerpo almacenado de gas licuado de bajo punto de ebullición, para refrigerar la carne sin congelarla, y que elimina continuamente la humedad que se acumula en la superficie exterior de la carne.

10 En cuanto al método de la invención, gas presionizado que, a presión atmosférica, tiene un punto de ebullición inferior a aproximadamente -29°C . por ejemplo nitrógeno líquido, se provee en un contenedor de almacenaje térmicamente aislado; éste está asociado a una cámara de almacenaje, cerrada con respecto a la atmósfera, y que contiene la carne parcialmente rodeada por
15 un espacio gaseoso.

La temperatura del gas dentro de la cámara de almacenaje se controla, por ejemplo mediante una cubeta termosensible o una termocupla, y líquido frío se suministra desde el contenedor de almacenaje en respuesta a la temperatura controlada del gas. Este líquido frío se hace entrar en intercambio térmico con el gas que circula en la cámara y que es más caliente, de modo que dicho líquido se vaporiza, el vapor resultante se calienta parcialmente y condensa la humedad del gas. Esta humedad condensada se recoge, y se descarga de la cámara de almacenaje. El vapor todavía frío, se pulveriza dentro de la cámara de almacenaje en forma de una multiplicidad de chorros separados de modo de mantener la temperatura controlada del gas en la gama elegida, desde 1°C . hasta 10°C .
20
25
30

387804

30 FNE



El gas ambiental enfriado, carente de humedad, se hace circular en contacto con la carne para evaporar la humedad de ésta y transferirla al gas, y para refrigerar la carne. El gas resultante, calentado y humedo, se hace pasar nuevamente por el ya mencionado intercambio térmico, como gas caliente circulante.

En el aparato de esta invención, los conductos de pulverización están situados en la porción superior de la cámara de almacenaje y se extienden substancialmente por todo el largo de la misma, y tienen orificios espaciados a lo largo de la misma para descargar una multiplicidad de chorros de vapor frío separados a la cámara de almacenaje, a fin de enfriarla. Los conductos para la descarga del líquido comunican en uno de sus extremos con el contenedor del líquido, y en su otro extremo con la admisión de los primeros medios de pasaje termopermutadores; éstos están provistos de elementos que se extienden hacia abajo en la superficie exterior del pasaje.

Se proveen medios de recinto que tienen paredes que rodean parcialmente, en relación espaciada, los primeros medios de pasaje termopermutadores. Este espacio forma segundos medios de pasaje termopermutadores, en asociación térmica con el primer pasaje. Se proveen medios de conducto de descarga del vapor, cuyo extremo de admisión comunica con el extremo de descarga de los primeros medios de pasaje termopermutadores, y cuyo extremo de salida comunica con los ya mencionados medios de conducto de pulverización para llevar el vapor frío a contacto refrigerante con la carne.

387804

30



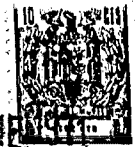
Medios de ventilador están situados adyacentemente a los medios de recinto y en comunicación de flujo con éstos, para hacer circular el gas ambiental por los mismos y luego de una punta a la otra de la cámara de almacenaje. Un colector de agua está situado dentro de la cámara de almacenaje, debajo de los elementos que se extienden hacia abajo, de los primeros medios de pasaje termopermutadores. Medios de desagüe comunican con este colector de agua y se extienden hasta el exterior de la cámara de almacenaje.

La invención provee a la eliminación continua de la humedad de la carne por evaporación al gas ambiental circulante, y elimina la humedad como condensación por transferencia refrigerante desde el gas de bajo punto de ebullición, licuado, antes de pulverizar éste en forma de vapor frío a la cámara de almacenaje de la carne. A la vez, la carne se mantiene a la temperatura de refrigeración deseada, que es ligeramente mayor que el punto de congelación del agua, y la humedad se elimina sin formar hielo en el aparato a pesar del hecho de que el refrigerante líquido se guarda y se suministra a una temperatura muy por debajo del punto de congelación del agua, por ejemplo $-190,5^{\circ}\text{C}$. cuando se emplea nitrógeno líquido a presión atmosférica.

En los gráficos adjuntos:

La figura 1 es una vista isométrica esquemática de un semirremolque de camión, que lleva a la práctica una de las formas de realización de la invención;

La figura 2 es una vista esquemática, en mayor escala, en elevación y en corte por el conjunto de termo



permutador y ventilador de la figura 1;

La figura 3 es una vista esquemática, en elevación y en corte por un conjunto alternativo, de termostato y ventilador, cuyo ventilador es accionado por el vapor del refrigerante de bajo punto de ebullición; y

La figura 4 es un diagrama eléctrico simplificado de los circuitos necesarios para accionar el ventilador durante un período predeterminado para eliminar la escarcha acumulada antes de reiniciar el flujo del refrigerante.

Haciendo ahora referencia a los gráficos, - las figuras 1 y 2 ilustran una forma de realización en la cual una cámara de almacenaje móvil 11, térmicamente aislada, recibe carne fresca 12, a menudo en forma de medias reses colgantes. Esta cámara 11 es de construcción convencional, como las cámaras refrigeradas - móviles típicas, por ejemplo con paredes exteriores con entablado de aluminio reforzado, paredes interiores - revestidas con madera terciada, y entre las dos paredes una aislación de amianto o material plástico alveolar. La cámara está cerrada a la atmósfera, pero no necesita ser hermética, ya que se necesitan medios de acceso tales como una puerta trasera 13, para cargar y descargar la carne 12.

Un continente 14 de doble pared, termoaislado, móvil está asociado a la cámara de almacenaje 11 - para guardar el gas de bajo punto de ebullición, presionizado, licuado, que a presión atmosférica tiene un punto de ebullición por debajo de -29°C . aproximadamen-

387804



5 te. La construcción de estos continentes es bien conocida. El contenedor 14 está ilustrado dentro de la cámara de almacenaje 11, pero también puede estar situado fuera de esta cámara. El contenedor 14 incluye una envoltura exterior que rodea completamente a un recipiente -
10 de almacenaje interior, de modo de formar entre ellos un espacio aislante evacuable. Preferentemente, este espacio se rellena con material termoaislante sólido - eficiente, por ejemplo capas alternadas de barreras impenetrables por radiaciones, tales como papel de aluminio separado por chapas fibrosas poco conductivas, por ejemplo fibras de vidrio. Otros materiales aislantes -- apropiados incluyen capas de tereftalato polietilénico revestido con aluminio. Alternativamente se pueden emplear materiales aislantes pulverulentos, por ejemplo -
15 "perlite" o sílice finamente dividida.

Para eliminar los gases que se acumulan en el espacio aislante evacuado, se puede proveer en éste, - para que el mismo conserve su gran opacidad aislante, -
20 un material adsorbente, por ejemplo la zoolita cálcica. A, u otra substancia para adsorber los gases, por ejemplo bario pulverulento.

Los gases de bajo punto de ebullición, licuados, que se prestan para ser usados como refrigerantes en la presente invención, son los que tienen a presión atmosférica un punto de ebullición por debajo de -29°C . aproximadamente. Ejemplos de estos gases licuados son -
25 el aire líquido, el argón líquido, el anhídrido carbónico líquido, el helio líquido, y el nitrógeno líquido. El nitrógeno líquido es particularmente conveniente por ser
30



inerte y porque se lo separa del aire con relativa facilidad. Aunque en adelante se habla específicamente del nitrógeno, ha de quedar entendido que se pueden emplear todos los gases precitados, y también sus mezclas. Si bien la función principal de la cámara de almacenaje 11 es la refrigeración de la carne 12, los gases licuados preferidos, tales como el nitrógeno, controlan también la atmósfera dentro de la cámara y proveen una atmósfera inerte que rodea a la carne.

El recipiente de almacenaje dentro del continente de almacenaje 14 se llena con nitrógeno licuado de manera bien conocida en la técnica anterior, por ejemplo conectando con el continente una fuente de nitrógeno licuado que se encuentra bajo presión superatmosférica. Si el nitrógeno líquido se guarda a una presión inferior a la presión de trabajo del continente 14, se emplea una bomba apropiada y, por lo común, el líquido presionizado se calienta antes de transferirlo al continente 14. Se prefiere introducir el nitrógeno líquido en el continente 14, y guardarlo en éste, en condiciones de saturación y a temperaturas correspondientes a una presión de vapor superior a 0,7 kg/cm² (presión manométrica), con todo el líquido y vapor substancialmente en equilibrio. Si se usa una de las susodichas aislaciones altamente eficientes, no pasa calor apreciable al recipiente interior del continente de almacenaje 14, y el nitrógeno líquido almacenado es surtido sólo por dicha presión de vapor, con la cual se lo cargó. Alternativamente, el nitrógeno líquido se puede cargar en el continente 14 en condiciones de no saturación, y aun en

387804

30 ENE 1971



5 estado subenfriado. En estas circunstancias sería probablemente necesario proveer medios para crear presión interna suficiente, a pedido, para descargar el líquido. Las personas prácticas en la materia comprenderán que este calor se puede introducir desde afuera, usando un bien conocido serpentín para acumular presión, el cual incluye un conducto de descarga del líquido, un vaporizador por calor atmosférico, y un conducto de retorno del vapor resultante al espacio gaseoso del contenedor (no ilustrado).
10

En otra variación conocida en la técnica no puede usarse material termoaislante menos eficiente, para que entre calor atmosférico suficiente para vaporizar una cantidad suficiente del refrigerante líquido almacenado, para formar la presión de gas que asegure la descarga del líquido a pedido.
15

Se prefiere almacenar el refrigerante líquido a una presión inferior a aproximadamente 7,0 kg/cm², (manométrica), porque a presiones mayores las características de retardo inherentes a los elementos termosensibles actualmente conocidos no permiten controlar adecuadamente el retiro del refrigerante líquido. La presión de almacenaje es preferentemente superior a aproximadamente 0,7 kg/cm² (manométrica) a fin de proveer fuerza impulsora suficiente para distribuir en forma substancialmente uniforme el gas frío a través de los orificios de pulverización.
20
25

El conducto 15, de descarga del líquido, comunica en uno de sus extremos con el contenedor de almacenaje 14 y contiene una válvula de control 16 como par-
30



te de un dispositivo contralor del flujo del gas licua-
do. Este dispositivo incluye un elemento termosensible
17, por ejemplo una cubeta o ampolla situada en el es-
pacio gaseoso de la cámara de almacenaje 11, y conecta-
5 da por medios 18 transmisores de señales con un contra-
lor de la temperatura 19, y medios 20 transmisores de
señales comunican el contralor con la válvula de control
16 en el conducto 15 de descarga del líquido.

Primeros medios de pasaje termopermutadores -
10 21, que tienen en su superficie exterior elementos 22
que se extienden hacia abajo, comunican en su extremo -
de admisión con el conducto 15 de descarga del líquido.
El refrigerante vaporizado es descargado del pasaje 21
por un conducto superior de pulverización a la cámara -
15 11 que contiene la carne (la que más adelante se des--
cribirá). Los pasajes 21 están parcialmente rodeados por
el recinto 23, cuyas paredes están espaciadas desde el
pasaje para formar un segundo pasaje termopermutador 24
en asociación térmica con los primeros medios de pasa-
20 je 21. Tal como ilustrado en las figuras 1 y 2, el pri-
mer pasaje 21 comprende tres capas superyacentes de tu-
bos, cuya admisión está arriba y la salida abajo. Se -
pueden usar más capas de tubos, o menos, según las ne-
cesidades de termotransferencia, y los tubos pueden --
25 formar serpentines en lugar de tramos rectos. Los ele-
mentos extendidos 22 tienen forma de películas longitu-
dinalmente espaciadas. Alternativamente, los elementos -
extendidos podrían estar orientados paralelamente al --
eje geométrico de los tubos, en intervalos espaciados -
30 alrededor de la superficie exterior de éstos, pero en -

387804

30



esta construcción los tubos deben estar inclinados para drenar eficientemente la humedad condensada. Las superficies extendidas 22 tienen la función de proveer una gran área superficial para la condensación de la humedad del gas ambiental que circula alrededor de las superficies. Por tanto, no es necesario construirlas total ni aún parcialmente con metal termoconductor, pero este material o metal se puede revestir con un material poco conductor, tal como el politetrafluoroetileno, a fin de reducir el mínimo la formación de escarcha de refrigerante frío en los pasajes 21. Sin embargo, es obvio que existe un substancial gradiente de temperatura entre la punta exterior relativamente caliente, de las superficies extendidas y la sección más fría que conecta con los pasajes 21.

El ventilador 25 está situado adyacentemente al recinto 23 y en comunicación de flujo con éste, para hacer circular el gas ambiental por el mismo y luego de una punta la otra de la cámara de almacenaje 11. En la forma de realización ilustrada en las figuras 1 y 2, el recinto 23 tiene paredes verticales y está abierto arriba y abajo. El ventilador 25 está situado adyacentemente al extremo superior abierto, y sus paletas están en comunicación de flujo con la porción superior de la cámara de modo que el gas calentado húmedo (que antes estaba en contacto con la carne) es aspirado al extremo inferior abierto del recinto. Este gas es aspirado hacia arriba por el ventilador 25, en relación de intercambio térmico con el nitrógeno refrigerante en el primer pasaje 21, y es así enfriado, al menos hasta el punto de

387804

30 ENE



condensación, y normalmente hasta una temperatura por encima de 0°C. La humedad condensada cae libremente - por el extremo inferior abierto del recinto 23, o se junta en las superficies 22 que se extienden hacia abajo, y se escurre desde las mismas. El gas ambiental -
5 enfriado, carente de humedad, descargado del segundo - pasaje termopermutador 24, se hace circular en relación de intercambio térmico con la carne 12 que tiene una - capa superficial de humedad, más caliente. Esta se evapora al gas ambiental circulante, el que a su vez se -
10 calienta y vuelve al extremo de admisión del segundo - pasaje 24 para ser reciclado a través del termopermutador. En la figura 1 las flechas indican un diagrama -- preferido del flujo del gas ambiental, aunque parte de este gas puede no llevar al extremo de la cámara que -
15 está alejado del ventilador. Si bien el gas ambiental - comprende aire atmosférico inmediatamente después de - cerrarse la puerta 13, su composición se aproxima a la del refrigerante durante el funcionamiento del sistema y antes de abrirse nuevamente la puerta. Quiere decir -
20 que el vapor refrigerante va formando una parte progresivamente creciente del gas ambiental. La composición - cambia, porque en la práctica la cámara 11 no es hermética y se producen escapes a la atmósfera.

25 El agua se junta en un elemento en forma de embudo 26, situado debajo de las superficies extendidas 22, y es evacuado de la cámara de almacenaje 11 por el conducto 27. Si así se desea, se puede proveer en el - conducto 27 una válvula de desagüe.

30 Las personas prácticas en la materia compren-

387804

30



5 derán que el conjunto arriba descrito, formado por el
termopermutador, el ventilador y el recolector del con-
densado, puede estar situado en otra relación espacial
que no sea la de la forma de realización ilustrada en
10 las figuras 1 y 2. Por ejemplo, el ventilador puede es-
tar situado en un lado abierto, en lugar de en el ex-
tremo de los primeros pasajes 21, de modo que el gas -
ambiental de la cámara pasa en forma generalmente hori-
zontal a través de los pasajes en lugar de pasar de pun-
ta a punta (como ilustrado).

15 El ventilador 25 puede ser cualquier disposi-
tivo rotativo, capaz de hacer circular el gas ambiental
alrededor de las superficies extendidas 22 y por la cá-
mara 11. Se prefiere el ventilador a paletas o de flujo
axil, porque consume relativamente poca fuerza motriz,
pero en lugar de éste se puede usar el ventilador cen-
trífugo que consisté en una jaula circular y paletas -
rotativas. Aunque en las figuras está ilustrado un solo
ventilador 25, es obvio que se pueden usar varios ven-
20 tiladores para hacer variar el flujo. En otra modifica-
ción más, el ventilador 25 puede estar situado de modo
de soplar el gas ambiental de paso por las superficies
extendidas 22 en lugar de aspirarlo a través de las su-
perficiees, como ilustrado en las figuras 1 y 2. Se pre-
25 fiere esta última disposición por la eficiencia de la
termotransferencia y la eliminación de la humedad.

30 En la forma preferida de realización, ilustra-
da en las figuras 1 y 2, en la cual el gas ambiental -
es aspirado hacia arriba, alrededor de los primeros pa-
sajes termopermutadores 21, la velocidad del gas es --



preferentemente inferior a 228 m/min., para evitar el arrastre de agua por el gas enfriado, carente de humedad, descargado del termopermutador para circular en contacto con la carne. Es obvio que la velocidad máxima permisible del gas (sin que éste arrastre una cantidad apreciable de agua) depende en medida considerable de la configuración específica del termopermutador, es decir las relaciones espaciales entre los primeros pasajes 21, las superficies extendidas 22, y el recinto 23. Por ejemplo, el arrastre de la humedad que se junta en las superficies extendidas es menos probable sin la humedad está presente en forma de gotitas que caen libremente. Por tanto, el termopermutador debe estar diseñado de modo que la humedad pueda escurrirse rápidamente hacia abajo, desde las superficies extendidas -- hasta el colector 26.

El ventilador 25 puede ser accionado eléctricamente desde una batería y un generador, por ejemplo la batería del tractor, si el vehículo que remolca la cámara de almacenaje 11 tiene potencia suficiente. Alternativamente, el ventilador 25 puede ser accionado -- por la expansión del vapor refrigerante calentado presionizado, proveniente del continente líquido 14, por ejemplo como en la forma de realización ilustrada en -- la figura 3.

En la figura 3, refrigerante líquido presionizado se retira del continente 14 por el conducto 30 que contiene una válvula de control 31, y es vaporizado y recalentado por la atmósfera en el pasaje 32 situado fuera de la cámara 11 de almacenaje de la carne. El va--

387804

30



5 por caliente resultante pasa a un aparato de expansión
de gas 33, que, por ejemplo, puede ser un motor neumá-
tico del tipo a paletas corredizas, que se encuentra -
en venta comercial, con una presión de admisión de --
aproximadamente 0,7-1,76 kg/cm² (manométrica), que --
trabaja a 200-1500 r.p.m., o más. Alternativamente, el
aparato de expansión 33 puede ser del tipo turbina. El
vapor refrigerante es descargado del aparato de expan-
sión 33 por el conducto 34, que preferentemente comuni-
ca con la atmósfera. El aparato de expansión 33 está -
conectado con el ventilador 25 por un eje 37. Si la ve-
locidad de trabajo deseada del ventilador 25 es incon-
veniente para el aparato de expansión 33 que lo accio-
na, se pueden usar transmisiones a correa o engranajes
15 para modificar la velocidad.

En la forma de realización arriba descripta,
es obvio que el refrigerante líquido descargado del -
contenedor de almacenaje 14 recibe inicialmente calor
del gas ambiental en el extremo superior del termoper-
mutador. En este extremo superior, el gas ambiental ya
20 ha pasado por la sección inferior del termopermutador,
a contracorriente con el fluido refrigerante. Se pre-
fiere este flujo a contracorriente, para que el gas -
ambiental húmedo entrante entre inicialmente en contac-
to con el extremo caliente del primer pasaje 21, per-
mitiendo así la condensación de la humedad en las su-
25 perficies extendidas 22, más calientes, antes de llegar
a las superficies 22 más frías. De esta manera se evi-
ta totalmente, o al menos se reduce al mínimo, la acu-
mulación de escarcha.
30

387804

30 EN



5 Durante el funcionamiento de este sistema, -
el ventilador 25 trabaja continuamente para hacer cir-
cular el gas ambiental, pero el flujo del refrigerante
es sólo periódico. Quiere decir que el líquido es des-
cargado por la válvula 16 mientras el elemento 17 per-
ciba en la cámara una temperatura del gas superior a
la temperatura para la cual está ajustado el elemento,
y mientras la puerta 13 esté cerrada. Cuando la tempe-
ratura del gas en la cámara baja por debajo de la tem-
10 peratura de ajuste del elemento 17, el flujo del refri-
gerante se interrumpe automáticamente. El flujo del re-
frigerante termina también, ya sea a mano o automática-
mente, cuando se abre la puerta 13.

15 Es evidente que las temperaturas en el termo-
permutador no quedan constantes durante el período de -
refrigeración. Por ejemplo, cuando se inicia el flujo
del refrigerante al termopermutador, el vapor sale del
primer pasaje 21 relativamente caliente, y poca refri-
geración, relativamente, es introducida en la cámara 11
20 que contiene la carne, por los orificios espaciados 35
en el conducto superior 36 que se extiende substancial-
mente de una punta a la otra de dicha cámara 11. Desde
luego, durante este período no hay peligro de que se -
forme escarcha en las superficies extendidas 22. Empe-
25 ro, al continuar el flujo del refrigerante y al circu-
lar el gas ambiental, el termopermutador descarga el -
vapor refrigerante a temperaturas progresivamente más -
bajas. Si el flujo del refrigerante no se interrumpe --
durante un tiempo suficientemente largo, es decir si la
30 válvula 16 de control del refrigerante no se cierra en

387804

30 EN 1971



5 respuesta al elemento termosensible 17, o las puertas
13 de la cámara 11 no se abren y se introduce aire --
caliente húmedo, la temperatura del vapor refrigerante
descargado se acercará a 0°C y empezará a formarse es-
carcha en las superficies extendidas en el extremo --
frío del termopermutador, donde sale el gas ambiental.
Por lo tanto, se contempla que al llevar a la práctica
esta invención pueda haber períodos cortos en que se -
forma escarcha en el extremo frío del termopermutador.
10 Sin embargo, aún en estas circunstancias se condensa -
la humedad en las superficies extendidas en la mayor --
parte del largo del termopermutador, se escurre de es-
tas superficies descendentes, se junta y se descarga -
de la cámara de almacenaje.

15 En una forma de realización preferida, el -
gas ambiental se hace circular durante un período pre-
determinado antes de suministrar líquido frío del con-
tenedor 14 de almacenaje del refrigerante líquido, a -
los primeros pasajes termopermutadores 21. Esto se ha-
ce asegurar que cualquier escarcha que se hubiera for-
20 mado en las superficies extendidas 22 durante el ante-
rior ciclo de trabajo se derrita para su eliminación -
por el colector 26. De lo contrario, habría tendencia
a una acumulación adicional de la escarcha en el extre-
mo frío durante ciclos de trabajo subsiguientes, con -
25 la correspondiente disminución de la eficiencia de la
eliminación de la humedad, al extenderse la escarcha -
a la parte restante del termopermutador.

30 La figura 4 ilustra un circuito eléctrico que
provee el precipitado retardo entre la circulación del

387804

30 ENE 19



gas ambiental y el flujo del refrigerante. Después de -
cerrar la puerta 13, se cierra el interruptor 40 (ya -
sea a mano, automáticamente o mediante un circuito eléc-
trico no ilustrado). Fuerza motriz pasa por los conduc-
tores de alimentación 41 y 42 para accionar el motor -
5 eléctrico 43 y el ventilador 25. El mismo circuito --
eléctrico acciona la válvula 16, contralora del refri-
gerante líquido, en el conducto de descarga 15; esta -
válvula puede ser del tipo a selenoide. Sin embargo, la
10 apertura de la válvula es demorada por el relevador de
retardo 44, conectado eléctricamente con el motor 43 por
un conductor 45. El relevador 44 puede comprender, por
ejemplo, un elemento bimetálico, calentado eléctrica--
mente de modo que la corriente eléctrica circula por el
15 conductor de conexión 46 a la válvula de selenoide 16 -
después de un cierto retardo, por ejemplo de dos minu-
tos. El interruptor térmico 47, provisto en el conductor
48 que conecta la válvula de selenoide 16 el conductor
de alimentación 42, es accionado por el elemento termo-
20 sensible 17 por medio de los medios 18 transmisores de
señales neumáticas o eléctricas. En funcionamiento, a
no ser que el relevador de retardo 44 esté cerrado, la
válvula de control 16 no se abre inmediatamente cuando
la temperatura en la cámara de almacenaje de la carne -
25 sube por encima de la temperatura para la cual está ajustado
el elemento termosensible 17 y se cierra el inte--
rruptor 47. Por consiguiente, los medios de control del
retardo dominan a los medios de control del flujo del -
gas licuado.

30 Las ventajas de esta invención se demostraron

387804

30 ENE



5 cualitativamente en una serie de pruebas en la práctica, empleando sistemas de refrigeración por nitrógeno líquido para la entrega de cargas de carne de 2270 a -
5680 kg, durante un total de cinco días a una temperatura ambiente de 22 hasta 35°C. Los períodos de refrigeración eran de 5-11 horas, y el elemento termosensible se ajustó normalmente a una temperatura de 7°C. La cámara de almacenaje de la carne era un camión aislado,
10 provisto de un conducto superior de 290 cm de largo, para la pulverización del refrigerante; este conducto tenía nueve orificios espaciados, de 0,16 cm. de diámetro.

15 El termopermutador incluía un tubo de cobre de 2,22 cm. de diámetro exterior, con 5 aletas externas por 2,54 cm. de largo del tubo; las aletas eran rectángulos de aluminio de 5,08 cm. x 5,86 cm. x 0,0395 cm. de espesor. Este tubo con aletas externas tenía nueve tramos rectos agrupados en filas de a tres, tanto horizontal como verticalmente, y su largo total era de --
20 aproximadamente 2,74 m. El área total de la superficie extendida de las aletas era de aproximadamente 3,995 m², y el conjunto estaba situado en un recinto 55,9 cm. de largo, 30,5 cm. de ancho, y 15,24 cm. de profundidad, con extremos abiertos.

25 Un motor eléctrico de 0,078 kg-m estaba acoplado a un ventilador de paletas, del tipo de flujo axial, de 20,3 cm. y el conjunto de motor, y ventilador estaba situado encima de los susodichos tubos con aletas externas, en el extremo superior del recinto, en -
30 uno de los extremos de la cámara de almacenaje de la -

387804

30 ENE



carne, con las paletas del ventilador orientadas hacia el conducto superior, de pulverización del refrigerante, y hacia el extremo posterior de la cámara. El conjunto de motor y ventilador era capaz de aspirar aproximadamente 158,6 litros cúbicos por minuto, de gas ambiental a través del termopermutador, con una caída de presión de 3,81 kg m².

Durante el funcionamiento, el sistema eliminaba, término medio, aproximadamente 2,27 kg. de agua por día de la carne vacuna (cuartos traseros, no envueltos, colgantes, y envueltos y encimados). En una cierta entrega, que duró 11 horas, el sistema eliminó de la carne 3,63 kg. de agua. La carne entregada era fría, firme, fácil de manipular y razonablemente seca, y la reacción de los clientes era altamente favorable. Los mismos clientes habían recibido anteriormente carne refrigerada mediante sistemas idénticos, de pulverización de nitrógeno líquido, pero sin el sistema de deshumidificación, y a veces se habían quejado de que la carne entregada estaba mojada, de aspecto desagradable, y difícil de manipular.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 1 de Julio de 1.968, bajo el Número 741.389, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30

28.1.71

387804

30 E



5

- REIVINDICACIONES -

10

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:

15

1.- Un método de refrigerar carne, empleando gas licuado de bajo punto de ebullición, que tiene a presión atmosférica un punto de ebullición inferior a -- aproximadamente -29°C . en un contenido de almacenaje -- térmicamente aislado, asociado a una cámara de almacenaje cerrada con respecto a la atmósfera y que contiene la carne al menos parcialmente rodeada por un espacio gaseoso, y controlando la temperatura del gas dentro de dicha cámara de almacenaje; caracterizado porque (a) -- el líquido frío se suministra desde dicho continente de almacenaje en respuesta a la temperatura controlada del gas; el líquido frío suministrado se hace entrar en relación de intercambio térmico con gas más caliente que circula en dicha cámara de almacenaje, para vaporizar -- dicho líquido y a la vez calentar parcialmente el vapor

20

25

30



resultante, y condensar la humedad de dicho gas mientras se lo enfria hasta una temperatura por encima de 0°C. y dicho vapor se pulveriza como una multiplicidad de chorros separados a dicha cámara de almacenaje, de modo de mantener dicha temperatura controlada del gas en una gama elegida, desde 1,0 hasta 10°C; (b) la humedad condensada se junta y se descarga de dicha cámara de almacenaje; (c) el gas enfriado, carente de humedad, se hace circular en contacto con dicha carne para transferir por evaporación la humedad al gas, y refrigerar la carne; y (d) el gas calentado, húmedo, se hace circular nuevamente a la operación de intercambio térmico, como dicho gas más caliente.

2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho gas más caliente asciende a razón de menos de 228 m. por minuto, en relación de intercambio térmico con dicho líquido frío suministrado.

3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha humedad condensada se junta por desagüe por gravedad.

4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el líquido frío suministrado baja en intercambio térmico a contracorriente con el gas más caliente, que sube.

5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho gas licuado, de bajo punto de ebullición, es nitrógeno.

6.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el vapor pulverizado calen

387804

30



tado se hace circular juntamente con dicho gas calentado húmedo, a la operación de intercambio térmico, como dicho gas más caliente.

5

7.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho gas se hace circular continuamente en dicha cámara de almacenaje, y dicha cámara de almacenaje, y dicho líquido frío se suministra periódicamente desde dicho continente, de modo de mantener la temperatura de la cámara por debajo de un nivel predeterminado.

10

15

8.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el suministro del líquido frío se hace continuar durante tiempo suficiente para enfriar el gas circulante por debajo de 0°C, con congelación de la humedad condensada, dicho suministro del líquido frío se termina, seguidamente dicha cámara de almacenaje se expone a la atmósfera y luego se vuelve a cerrar, y el gas se hace circular nuevamente dentro de dicha cámara de almacenaje durante un tiempo predeterminado antes de suministrar el líquido frío para dicho intercambio térmico con dicho gas.

20

9.- Un método de refrigerar carne.

25

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.

387804 30 ENE



Esta Memoria consta de venticuatro hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

30 ENE 1971

P.A.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Alberto de Marduel', written over a horizontal line.

Alberto de Marduel
Por Poder

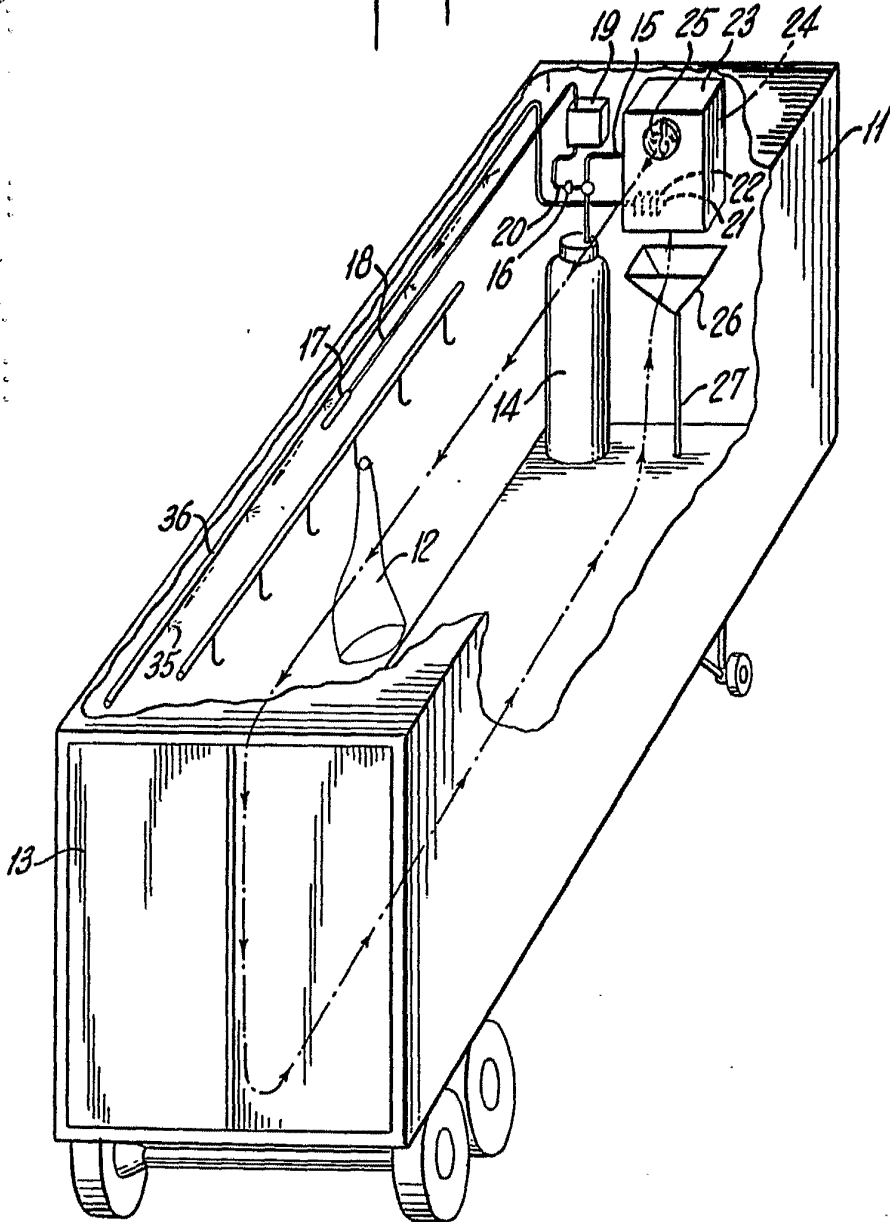
28.1.71/RTA.-

ME

26 FEB 1964



Fig. 1.

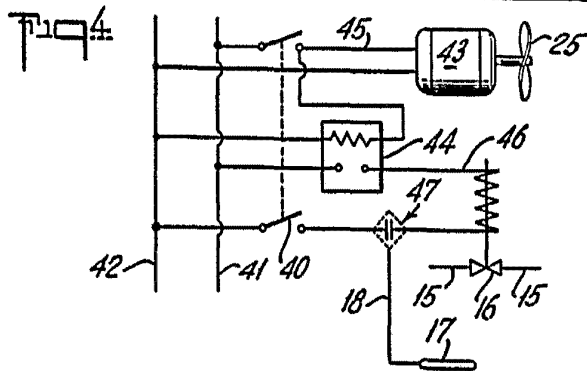
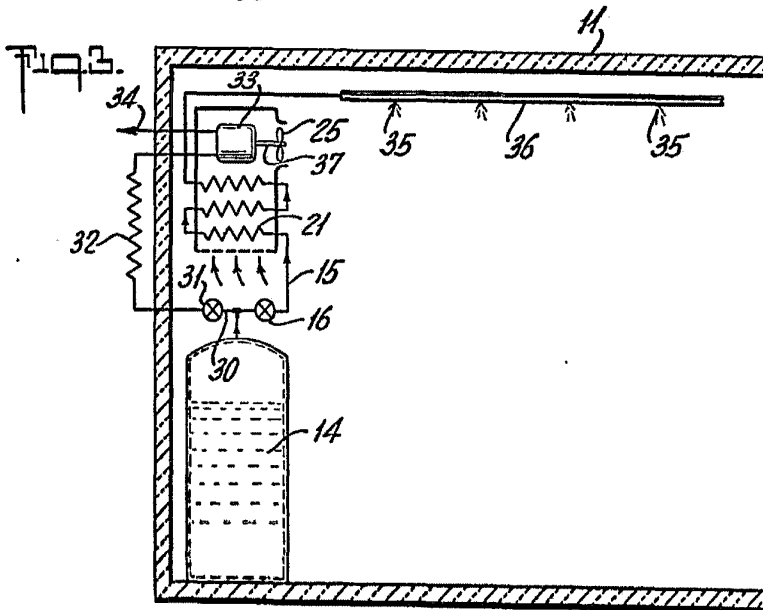
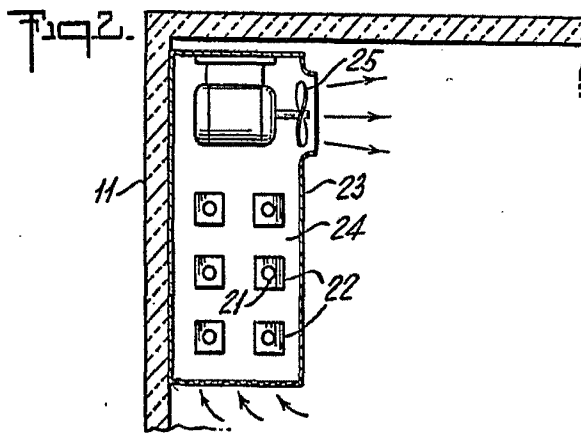


Alberto de Alzugaray

For Patent

387804

26 FEB 1962



Alvaro de Elizaburu
Per Power