



189821

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN PROCEDIMIENTO Y MAQUINA COMPLEMENTARIA PARA LA FABRICACION DE HIELO ARTIFICIAL EN TROZOS O PIEZAS DE ESCASO VOLUMEN", a favor de D^a Ana M^a Pavillard Puig, de nacionalidad española, domiciliada en Barcelona, Plaza Adriano nº 1.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

En las instalaciones conocidas actualmente para la fabricación de hielo, este es producido en bloques troncopiramidales de 12,5 kilogramos a 50 kilogramos y su obtención se verifica por medio de moldes de tamaño y forma apropiados, de chapa de hierro, los cuales son inmergidos en un tanque o baño de salmuera a temperatura que varia entre seis y diez grados bajo cero centígrados.

5.

Una vez obtenida la congelación del agua, los moldes son extraídos del tanque o baño de salmuera y a fin de conseguir que el bloque se desprenda del molde, son inmer-

10.

gidos en un baño de agua a temperatura ambiente o tibia y así conseguida la extracción, los moldes son llenados nuevamente de agua para seguir la fabricación de hielo y los bloques separados para su posterior utilización.

15. Los principales consumidores de hielo son los establecimientos pesqueros. En las pesquerías, el hielo se utiliza en trozos menudos a fin de proveer a los buques de pesca y guarnecer las cajas de pescado a cuyo efecto es necesario reducir los bloques triturándolos en uno o varios molinos.

20. Son particularmente estimados los trozos de forma cilíndrica cuyas dimensiones se fijan en cuarenta y cinco milímetros de diámetro por sesenta y cinco milímetros de longitud, que son consumidos por su fácil manejo y perfecta distribución, sin mermas de fraccionamiento, en las neveras domésticas, granjas lecheras, envasadores de carne, empacadores de aves, envasadores de legumbres y frutas, fábricas de cerveza, restaurantes, bares, cafés, fábricas de productos químicos, vagones refrigerados y camiones refrigerados, así como para acondicionamiento de aire.

30. El precio de una instalación de las hasta ahora conocidas y sus dimensiones, dependen de su capacidad de producción, es decir, del número de moldes que deben tratarse en el tanque y este número de moldes depende a la vez del tiempo que es necesario emplear para congelar los bloques de hielo. Los bloques tipo "Standard" de veinticinco kilogramos, con sección cuadrada de diez y nueve por diez y nueve centímetros, se congelan en un tiempo de diez y ocho a veinte horas.

35. Una instalación del tipo o sistema actualmente usado para una producción de 100 toneladas por día, necesita dos tanques para salmuera de unas dimensiones de veintiseis metros de largo por cinco y medio, cuya capacidad es para tres mil cuatrocientos moldes de veinticinco ki-



45. lógramos, en el que se emplearán ciento cincuenta metros cúbicos de salmuera.

Dicho tanque pesa aproximadamente unas cuarenta toneladas y es construido con planchas y perfiles de hierro.

50. Los moldes representan, en número de tres mil cuatrocientos una superficie de chapa galvanizada, de milímetro y medio igual a tres mil quinientos metros cuadrados.

55. Para los bastidores se utilizan unas quince toneladas de hierro.

60. La salmuera necesaria requiere aproximadamente cincuenta toneladas de cloruro cálcico y además es necesario que continuamente sea reconcentrada, debido que al sacar de ella los moldes se producen pérdidas por el goteo y distribución, y disolución de vapor de agua de la atmósfera.

65. Por último, en la operación de despego de los bloques de los moldes, por inmersión en agua corriente, se producen pérdidas proporcionales a la superficie de tres mil cuatrocientos metros cuadrados de la chapa de los moldes, lo cual representa casi un diez por ciento de la producción útil de hielo.

70. Como se desprende de estas cifras, el coste de instalación por moldes, tanques y demás, es elevado y de aquí necesariamente tiene que resultar el producto industrial conseguido con precio y principalmente consumo de energía; que era necesario reducir y a tal fin se proyectó el objeto de que aquí se trata.

75. La pesca ha adquirido en España un gran incremento y proporcionalmente, el consumo de hielo ha aumentado notablemente.

Pero en la actualidad es casi imposible montar fábricas de hielo que aseguren el normal abastecimiento de



la industria. Ello es debido a la escasez de chapa necesaria para la construcción de moldes, tanques y demás elementos, aparte del elevado coste del metal. La solución de tal inconveniente está en fabricar el hielo según un sistema que requiera una instalación mucho más pequeña en la que no fuese necesario emplear sinó una fracción de las cantidades antes señaladas de chapa y de hierro imprescindibles en esta industria tal y conforme hasta ahora se concebía.

Del estudio de tan agudo problema, la recurrente ha ideado y puesto en ejecución práctica un procedimiento con su máquina correspondiente, para fabricar hielo que por ser nuevo y de su propia invención solicita que se le garantice en su propiedad y explotación exclusiva, mediante la concesión de la Patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva.

Con el nuevo procedimiento y máquina, en lugar de generar el hielo en bloques de veinticinco a cincuenta kilogramos y después triturar estos bloques, se produce en pedazos irregulares con un grueso que oscila entre los diez y treinta milímetros, el cual puede variar conforme se desee, según la regulación de la máquina:

Los moldes quedan eliminados porque el hielo se genera sobre la superficie interior de tubos de hierro placado con metal inoxidable, mientras que por el exterior de los mismos están sometidos a la evaporación directa del fluido refrigerante que puede realizarse hasta treinta grados centígrados bajo cero.

El agua potable para la producción del hielo, no se estanca en moldes ni es necesario inmergir los generadores en ella, sinó que ésta circula constantemente por gravedad y en torbellino desde la parte superior de los tubos congeladores hasta un recipiente situado en la base que recoge el agua no congelada y fría y mediante una bom-



115. ba de elevación la lleva al depósito colector superior y vuelve a seguir el ciclo de congelación. Para el despegado del hielo formado en el interior de los tubos se procede a la traslación del fluido líquido mediante presión de gases calientes procedentes de una derivación practicada antes del condensador en la línea de alta, los cuales, penetran en el interior del cilindro que contiene el haz de tubos de congelación hasta un recipiente de volumen adecuado situado en el mismo plano que el depósito de agua, superior del aparato. Seguidamente entra por la parte inferior y por debajo de la placa tubular en una cámara adecuada, agua procedente de la refrigeración de la cabeza de los cilindros del compresor, la cual descongela la base inferior de los cilindros de hielo, los cuales, descienden por gravedad y mediante una placa tope graduable y por acción de una cuchilla se fracturan a la medida deseada.
- 120.
- 125.

130. La comparación de rendimientos de nuestro procedimiento y su correspondiente máquina, con el de los antiguos por tanques y moldes, así como la de materiales empleados, demuestra el ahorro de instalación y de explotación, a la par que la reducción de espacio para una misma producción.

135. En el procedimiento antiguo la velocidad de formación del hielo sobre las paredes interiores de los moldes es proporcional al coeficiente de transmisión K entre la salmuera y el agua para congelar, y este coeficiente decrece, a medida que aumenta el grueso del hielo formado.

140. Según Rietschel, (a temperaturas de los fluidos constante)

$$(I) \quad \frac{I}{K_2} = \frac{I}{a_1} + \frac{I}{a_2} + \frac{I}{a_3} + \frac{e_1}{x} + \frac{e_2}{x}$$

de la que a_1 a_2 a_3 son los coeficientes de transmisión, de la salmuera al hierro de los moldes; del hierro al hielo; y del hielo al agua; e_1 y e_2 los espesores del hierro y del hielo y x los coeficientes de conductibilidad del hierro

145.



145

y del hielo.

La transmisión de la salmuera al hierro a es pequeña por la poca circulación de salmuera lo que disminuye el valor de K como se deduce de (I) despejando K

150.

$$K_2 = \frac{a_1 a_2 a_3 x^2}{a_1 a_2 (a_3 x e_2 + a_3 x e_1 + x^2) + a_3 x^2 (a_1 + a_2)}$$

Además el coeficiente K₂ es esencialmente una función de x del hielo. Teniendo en cuenta que cada variación aritmética del grueso e corresponde una variación logarítmica de K, explica la rapidez de formación de las capas de poco espesor y la lentitud en la formación de capas gruesas.

155.

K₁ correspondiente a la transmisión entre la espiga refrigeradora y la salmuera

160.

$$(2) \quad \frac{I}{K_1} = \frac{I}{m_1} + \frac{I}{m_2} + \frac{s}{z}$$

de la que m y m son los coeficientes de transmisión del fluido frigorífico al hierro y del hierro a la salmuera, s el espesor del hierro de los tubos y z el coeficiente de conductibilidad del hierro.

165.

Despejando K se deduce también en este caso que siendo la velocidad de circulación de la salmuera muy inferior a la del agua dentro los tubos de congelación, a la vez que dentro del canal y función de esta velocidad y forma de la espiga refrigeradora, las corrientes laminares y turbulentas son por unidad de superficie inferiores a las del procedimiento ahora ideado, ya que mediante los distribuidores colocados en la cabeza de los tubos de congelación, el agua se desprende helicoidalmente en un espacio de una longitud de 15 milímetros.

170.



175.

Además en el antiguo de tanques y moldes existen tres saltos térmicos; fluido refrigerante a salmuera; salmuera a hielo y de hielo a agua.

O sea que evaporando a 15 grados centigrados se lo-

180. graba hasta ahora practicamente $-8^{\circ}C$ en la salmuera y -I a $-2^{\circ}C$ en el hielo formado y teniendo en cuenta lo anteriormente indicado, el tiempo de transmisión resultaba muy prolongado.

185. Otro factor importante a considerar es que la superficie de pérdidas por transmisión entre ambiente y zonas frias son muy elevadas.

Las ventajas del nuevo procedimiento y correspondiente máquina, son:

190. a) Evaporando a $-15^{\circ}C$ se obtiene una temperatura del hielo formado de $-8^{\circ}C$ debido a que eliminamos el vehículo de transmisión líquido intermedio (salmuera) y por tanto en un salto térmico, se ahorra un lapso considerable por unidad en peso de hielo formado.

195. b) Se aumenta K mediante la formación de corrientes turbulentas a una velocidad muy superior, disminuyendo la superficie metálica de convección en metros cuadrados para una misma producción, por lo que se ahorra tiempo y material:

200. c) Se suprime la absorción del calor latente del agua a congelar a través del hielo formado, ya que ésta es refrigerada hasta $0^{\circ}C$ por el mismo aparato en una fase que coincide con la descarga del aparato. Se ahorra tiempo y se aumenta la producción dentro de una reducción de tiempo.

205. d) Debido a la reducida superficie metálica fría para una misma producción de hielo, se consigue una gran disminución de las pérdidas por transmisión al medio ambiente, lo que redunda en una gran reducción de frigorías.

e) La potencia frigorífica para una misma producción de hielo queda rebajada al mínimo, ya que considerando:

$$Q = S K (t_1 - t)$$

210. de la que S = superficie en metros cuadrados; K = coeficiente de transmisión; t_1 = temperatura ambiente; t = temperatura interior de la cámara de evaporación; q = calor



- de transmisión. Siendo el procedimiento ideado S menor que S_1 del procedimiento por tanques y K igual para los dos procedimientos evidentemente Q será menor.
- 215.
- d) Mediante el nuevo procedimiento y correspondiente máquina, se evita un trabajo de máquina correspondiente a disipar el calor absorbido por los moldes en la operación de despegue del hielo, llenado de agua a temperatura normal y contacto con el medio ambiente, ya que los tubos congeladores no se ponen en contacto con el medio ambiente, y el calor de descongelación suministrado por los vapores calientes de fluido frigorífico de salida de compresor, al ceder su calor se condensan disminuyendo
- 220.
- 225.
- la cantidad de agua necesaria para la condensación y el trabajo del compresor correspondiente a estos vapores es empleado en la prerrefrigeración del agua desde la temperatura normal hasta la de 0, $^{\circ}$ C.
- e) Una capa de hielo de treinta milímetros de grueso representa unos veintisiete kilogramos de hielo por metro cuadrado de superficie en cincuenta minutos. Para producir cien toneladas cada veinticuatro horas o sean unos 3500 Kg. cada 50 minutos se necesita una superficie tubular de 129 m^2 en lugar de los tres mil cuatrocientos
- 230.
- 235.
- m^2 de chapa galvanizada para los moldes. Si en vez de treinta milímetros para obtener cilindros, nos limitásemos a 15 mm para el hielo triturado, la superficie necesaria para los generadores, se reduciría aproximadamente a la mitad, o sean, unos 70 m^2 para cien toneladas en veinticuatro horas.
- 240.
- No se necesita el puente grua ni los aparatos de llenar básculas y desmoldeo; no se necesita cloruro de calcio ni regenerar la salmuera y eliminamos el tanque a menos de una milésima en peso de chapa para los accesorios de nuestro aparato dispositivo.
- 245.



Sentadas las bases anteriores, pasamos a referirnos al dibujo que se adjunta a título de ejemplo, para demostrar una posible realización industrial.

250. La figura I es una vista de conjunto de una instalación conforme al procedimiento inventado, con secciones condicionales.

255. En la figura I el hielo se produce en el interior de los tubos de congelación -5- por los que circula el agua prerrefrigerada en el recipiente -3- mediante un serpentín evaporador -4- y la cual penetra desde el distribuidor -9- en los tubos verticales de congelación -5- en remolino conseguido por los dispositivos de mariposa -6- colocados en el extremo superior de los tubos -5-.

260. Una placa tubular -7- unida a estos tubos -5- por su parte superior separa la cámara de evaporación -8- del agente frigorífico del recipiente distribuidor de agua a congelar -9-. A su vez esta placa -7- está unida, formando cierre hermético, con la envolvente cilíndrica -10- de la cámara -8-.

265. La base inferior de -8- se cierra por otra placa tubular inferior -11- que separa la cámara -8- de la de descongelación -2-; cerrándose esta última por su parte inferior por otra placa -12- a la que se hacen solidarios tantos manguitos -13- (prolongación de los tubos de congelación) como tubo -5- tiene el haz interior de la cámara -8-.

270. La placa -12- actúa como parte fija de una cizalla rotativa -1- destinada a romper los cilindros de hielo en su caída.

La alimentación de agua tibia de la cámara de descongelación -2- se realiza por el tubo -14-.

275. La circulación de agua a congelar se efectúa mediante una bomba -16- desde el recipiente colector inferior -15- por -23- hasta el distribuidor -9- volviendo el sobrante de agua de circulación al recipiente -15- en parte por el interior de los tubos de congelación -5- y en par-



EE 6

280. te por -24- . Este recipiente -15- se alimenta periódicamente del depósito de prerrefrigeración -3- y este de la línea general de agua.

Colocado en la parte superior y en el mismo plano horizontal de la base superior del recipiente de distribución -9- se sitúa un recipiente cilíndrico receptor intermitente de fluido frigorífico frío -22- procedente de la cámara de evaporación -8- en la fase de descongelación, el cual es desplazado mediante los vapores calientes y a presión procedentes del circuito de alta, entre la cabeza del compresor y entrada del condensador.

290. En la parte inferior de la cámara de evaporación están colocados unos discos horizontales -19- con separación paralela entre sus planos, mediante las levas -17- y debajo de estos va una tolva -18- con rejilla inclinada -20- que separa el hielo del agua sobrante, precipitándose esta última dentro del depósito colector -15- para reintegrarse a su circuito.

295. El conjunto está provisto de un colector de gases -21-, tubos, válvulas automáticas y a mano de uno o varios casos, dispositivos eléctricos para control y mandos.

300. En este procedimiento y correspondiente máquina, los generadores de hielo pueden tener superficies onduladas o romboidales o de cualquier otra forma en lugar de la tubería indicada.

305. Y a los efectos legales de la Patente que se solicita, serán variables cuantos detalles no afecten, alteren, cambien o modifiquen la esencia del procedimiento y máquina correspondiente descritos.

N O T A.

310. Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

1.- Un procedimiento y máquina complementaria para la fabricación de hielo artificial en trozos o piezas de esca-



315. so volumen, caracterizado porque el hielo sin moldes ni tanques de inmersión en salmuera, se obtenga en las propias superficies interiores de unos conductos por los que circula el agua potable actuando el agente frigorífico por evaporación directa sobre la pared exterior de estos; regulándose el tiempo de la congelación, y el ulterior de desprendimiento del hielo formado, adherido a dichas paredes interiores, haciendo tomar contacto sucesivamente, con las paredes exteriores de aquellos conductos al agente frigorífico en fase de expansión, y luego a los vapores de este mismo líquido calientes y a presión, los cuales al propio tiempo que barrerán a los vapores fríos, provocarán la licuación de una capa de hielo suficiente para desprender la barra formada; cayendo estas barras por su propio peso sobre los adecuados dispositivos cortadores, que romperán aquellas barras a la altura deseada.
320. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad de la Patente de invención definida en la anterior reivindicación, cual objeto es:
- 2.- "UN PROCEDIMIENTO Y MAQUINA COMPLEMENTARIA PARA LA FABRICACION DE HIELO ARTIFICIAL EN TROZOS O PIEZAS DE ESCASO VOLUMEN".
325. Consta la presente memoria de once hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y del dibujo adjunto.
330. Barcelona seis de septiembre de mil novecientos cuarenta y nueve.



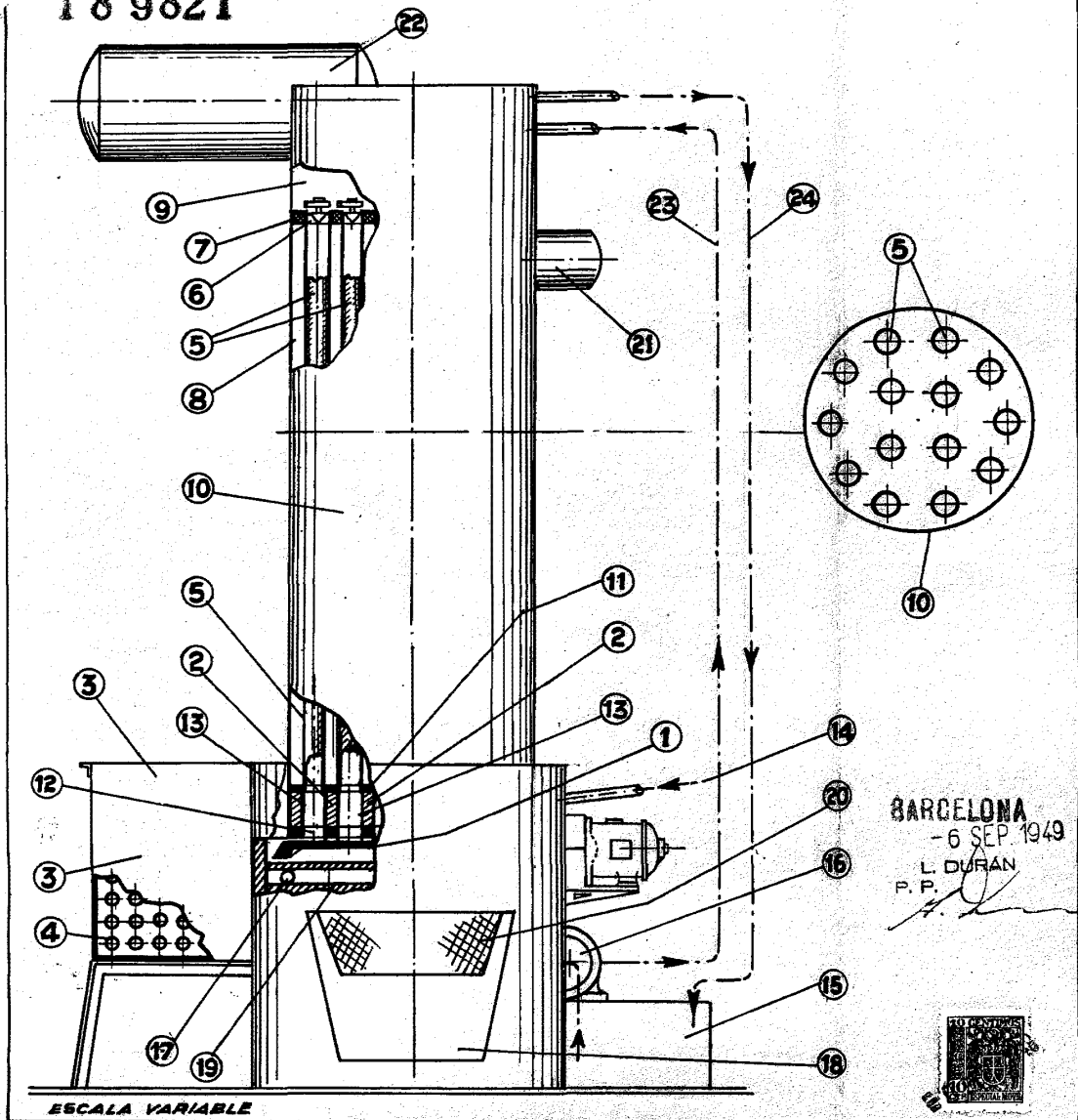
P. A. de D^a Ana M^a Pavillard Puig,

L. DURAN
P. P.

Doña ANA MA PAVILLARD PUIG

HOJA UNICA

18 9821



BARCELONA
- 6 SEP. 1949
L. DURAN
P. P.

