

220153

220.153



MEMORIA DESCRIPTIVA

para una Patente de Invención, por veinte años, por:
"REFRIGERADOR POR SATURACION ADIABATICA Y METODO PARA
SU FORMACION", a favor de Don Julio Palacios Martinez y
Don Antonio Garcia de Gúdal, ambos de nacionalidad
española, residentes en Madrid, c/ Isaac Peral núm. 3 y
Plaza del Pilar núm. 2, respectivamente.

=====

Casi todos los procedimientos de refrigeración
de aire para acondicionamiento de locales que se utili-
zan en nuestro país están basados, o son propiamente
procedimientos ideados en países más frescos y húmedos
que el nuestro, razón por la cual todos utilizan refri-
gerantes diversos. Sin embargo en muchas regiones de
España, donde la humedad relativa es muy baja y la



- temperatura del aire relativamente alta en el verano, es posible la refrigeración utilizando el siguiente principio: Si suponemos un recinto cerrado, térmicamente aislado (que impida el canje de calor con el exterior) en el que hay una cierta cantidad de agua cuya superficie está en contacto con el aire también encerrado en el recinto y que tiene un estado definido por la
- 10.-
- 15.- humedad relativa H_r y su temperatura t_0 , se inicia la evaporación del agua en el seno del aire con la consiguiente absorción de calor inherente a este proceso, que como se realiza adiabáticamente producirá un descenso de temperatura; este proceso continúa
- 20.- hasta que se alcanza el equilibrio en el momento en que se satura el aire, quedando el estado del mismo definido por la humedad relativa $H_r = 1$ y una temperatura t_{sa} (de saturación adiabática) que dependerá de las condiciones iniciales y que será seguramente
- 25.- más baja que la t_0 que tenía al principio.

No es otro el fundamento en que se basa la popular y conocida refrigeración de alimentos y bebidas exponiéndolos a corrientes de aire en recipientes envueltos en paños húmedos o líquidos contenidos en

30.- vasijas porosas, como el clásico botijo, solo que aquí no se persigue la refrigeración del aire que evapora el agua sino del soporte de ésta última, que a su vez toma el calor del líquido que contiene, refri-



gerandolo de ésta manera.

35.-

En las condiciones de humedad y temperatura normales en ciertos climas, como en la meseta castellana en verano, es posible hacer descender la temperatura del agua por este procedimiento unos 12 °C o más a veces, con respecto a la temperatura del aire,

40.-

como la experiencia ordinaria de cualquiera ha podido comprobar.

45.-

Basados en estas consideraciones se ha ideado el aparato objeto de ésta patente, que consta esencialmente de dos partes: Un propulsor del aire tomado del exterior y de un "canjeador", recinto térmicamente aislado y en el que se contiene un dispositivo que pone en contacto una gran superficie de agua con el aire impulsado por el propulsor y que se obliga a atravesar el canjeador; éste dispositivo de contacto

50.-

puede ser realizado por medio de una lluvia o cortinas de agua o simplemente por mechas humedecidas por capilaridad o por cualquier otro procedimiento.

55.-

El proceso es el siguiente: Al atravesar el aire el canjeador se humedece evaporando agua y enfriando todo el sistema que, al cabo de un cierto tiempo de funcionamiento, adquirirá una temperatura de equilibrio que dependerá de la humedad relativa del aire a la salida y del estado del aire que se toma del ambiente exterior. A su vez la humedad relativa del aire a la salida depende de la longitud del

60.-



canjeador, de la velocidad con que lo atraviesa el
 aire y de la superficie de contacto. Es de advertir
 que no es deseable la saturación ($H_r = 1$) que es
 molesta; sin embargo se puede llegar a un $H_r = 0,8$ que
 65.- es admitido como óptimo por los biólogos, lo que permite
 un descenso considerable de temperatura en condiciones
 agradables siempre que el espacio relativo por persona
 sea tal que el vapor de agua expelido por la respira-
 ción no haga que se rebase rápidamente el estado $H_r =$
 70.- $= 0,8$.

La temperatura de saturación adiabática para un
 estado del aire determinado se encuentra en las cartas
 psicrométricas y, por ejemplo, para un estado inicial
 de $t_0 = 32 \text{ }^\circ\text{C}$ y $H_r = 0,3$ se tiene una temperatura de
 75.- saturación adiabática $t_{sa} = 19,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Si llamamos μ a la porción de aire saturado
 a la salida del canjeador y t , H_r , y r a la tempera-
 tura, humedad relativa, y relación de vapor de agua
 del aire en las condiciones iniciales; t' , H'_r , r' , las
 80.- de saturación adiabática (recordando que $H'_r = 1$) es
 posible averiguar las correspondientes t'' , H''_r , y
 r'' , a la salida, mediante las siguientes ecuaciones:

$$r'\mu + r(1 - \mu) = r''$$

que expresa que la cantidad de vapor de la mezcla es
 85.- igual a la suma de las cantidades de vapor de las
 porciones.

Despues del tiempo necesario para que el can-



90.- jeador haya alcanzado la temperatura t' , las entalpías del aire a la entrada y a la salida serán iguales, lo que se expresa por la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} & \mu [0,24 t' + r'(595 + 0,45 t')] + \\ & + (1 - \mu) [0,24 t + r(595 + 0,45 t)] = \\ & = 0,24 t'' + r'' (595 + 0,45 t'') \end{aligned}$$

95.- que junto con la anterior y teniendo en cuenta que t , H_x y r no son independientes permite, dadas las condiciones iniciales, fijar un coeficiente μ tal que $H_x'' = 0,8$ que es lo que se desea.

Fijado el coeficiente μ las dimensiones del canjeador se determinan por la fórmula :

100.-
$$\mu = k \ell \frac{a_o}{\omega a_e}$$

siendo ℓ la longitud del canjeador, a_o la sección del mismo, a_e la sección de entrada del aire, ω la velocidad en esta sección y k un coeficiente que depende de la naturaleza del canjeador.

105.- Los cálculos demuestran que en climas adecuados puede conseguirse un descenso de temperatura de unos 10 °C con un aparato de dimensiones reducidas y económico. Es de advertir que lo interesante de este procedimiento radica en su reducido coste y entretenimiento, que hacen posible su aplicación en unidades pequeñas para las que no sería económico el empleo de las mínimas instalaciones existentes con los procedimientos actuales, lo que lo hace especial-

110.-



mente apto para viviendas particulares económicas.

115.-

A título de ejemplo se presenta en el dibujo la sección transversal del canjeador para un dispositivo capaz de refrigerar un local de 360 m^3 ; sus dimensiones son: $1,20 \times 0,80 \times 0,70$ m. aproximadamente y si las condiciones iniciales son $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, y $H_r =$

120.-

$= 0,3$ produce un descenso de temperatura de $10 \text{ }^\circ\text{C}$ al cabo de un cierto tiempo. En dicho dibujo -1- señala el recipiente canjeador; -2- protección térmica aislante; -3-, -4-, -5- y -6- depósitos de agua; -7- mechas de absorción; -8- tubo de carga; -9- nivel máximo de agua en cada depósito; -10- tubos de drenaje y -11- tubo de salida.

125.-

El objeto descrito es susceptible de sufrir modificaciones de forma y disposición sin alterar su esencialidad característica, por lo que tales modificaciones se consideraran a todos los efectos como incluidas en la presente patente, sean cualquiera las circunstancias que concurren.

130.-

N O T A

135.-

Descrita suficientemente la naturaleza de la patente que se solicita, se hace constar que lo que es fundamento de la misma se contiene en las siguientes

R E I V I N D I C A C I O N E S

1ª.- Refrigerador por saturación adiabática



- 140.- y método para su formación , que se caracteriza por comprender un propulsor de aire o ventilador que obliga a circular el aire tomado del exterior a una velocidad determinada a través de una sección suficiente, ambas calculadas convenientemente para producir la refrigeración a su paso a través del canjeador de longitud l calculandose éstas magnitudes con arreglo a la fórmula:
- 145.-

$$\mu = k l \frac{a}{\omega a_e}$$

- siendo l la longitud del canjeador, a la sección del mismo, a_e la sección de entrada del aire, ω la velocidad en ésta sección, k un coeficiente que depende de la naturaleza del canjeador y μ la porción de aire que se satura.
- 150.-
- 2^a.- Refrigerador por saturación adiabática y método para su formación, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por comprender un canjeador térmicamente aislado del exterior, con varias mechas humedecidas por capilaridad, cortina de agua, sistema de lluvia o análogo, calculado de acuerdo con la velocidad y flujo de aire que ha de atravesarlo para que la humedad relativa del mismo a la salida sea la conveniente con arreglo a las siguientes ecuaciones:
- 155.-

- 160.-

$$r' \mu + r (1 - \mu) = r''$$

- que expresa que las cantidades de vapor de las porciones es igual a la cantidad de vapor de la mezcla, y
- 165.-



$$\begin{aligned} & \mu [0,24 t' + r'(595 + 0,45 t')] + \\ & + (1 - \mu) [0,24 t + r (595 + 0,45 t)] = \\ & = 0,24 t'' + r''(595 + 0,45 t'') \end{aligned}$$

170.- que expresa que las entalpias del aire a la entrada y a la salida son iguales.

175.- 3a.- Refrigerador por saturación adiabática y método para su formación, según las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza porque siendo el dispositivo humectante por mechas, se ha previsto disponer unos depósitos de agua en los que penetren por su parte inferior, manteniendolas constantemente humedecidas por capilaridad, comunicandose estos depósitos entre si por tubos de drenaje y de enrase que permiten, además, el llenado de todos los depósitos por un solo orificio de carga.

180.-

4a.- REFRIGERADOR POR SATURACION ADIABATICA Y METODO PARA SU FORMACION.

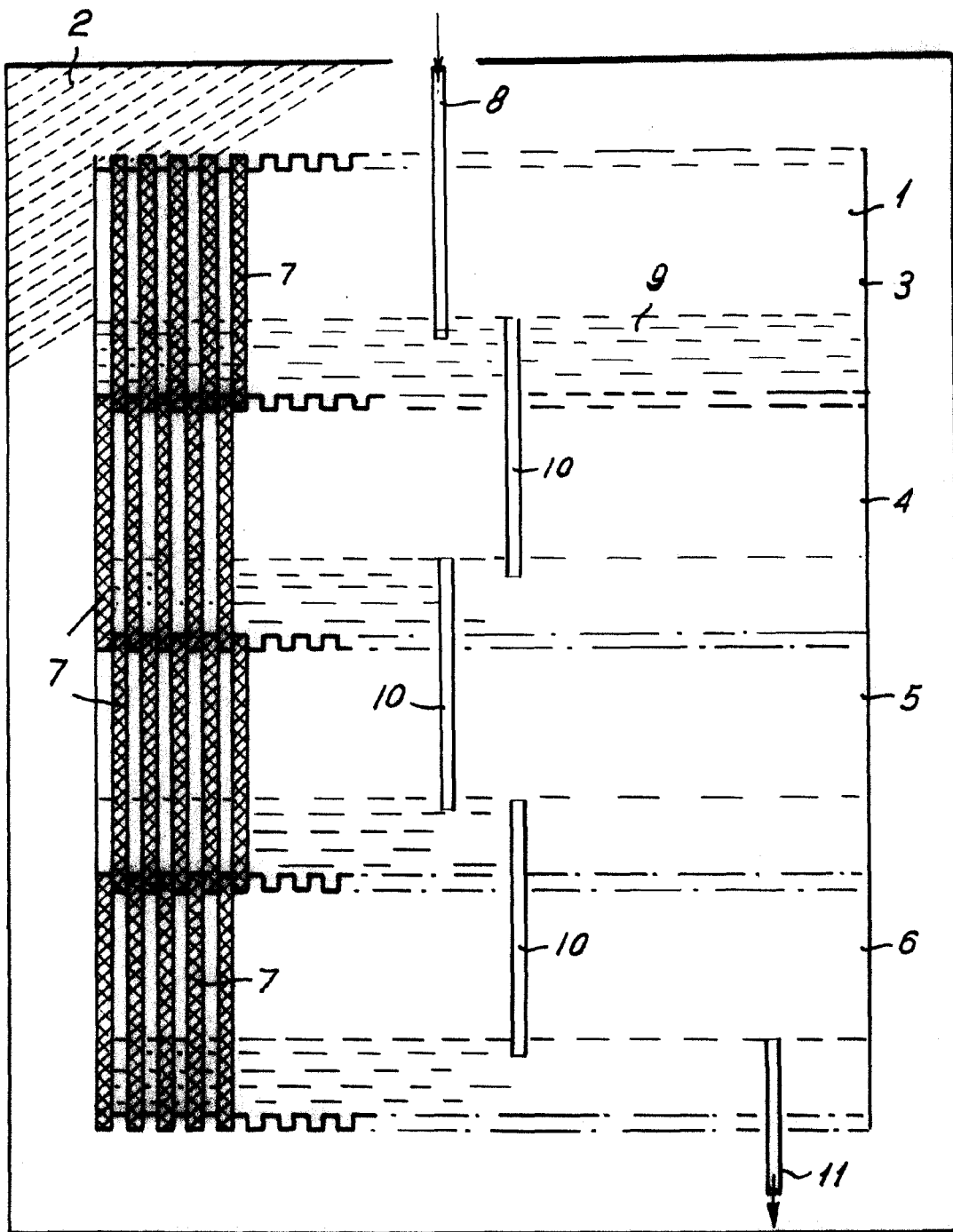
Conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de ocho hojas y se ilustra a titulo de ejemplo en el dibujo que a la misma se acompaña.

Madrid a quince de Febrero de mil novecientos cincuenta y cinco.

Julio Palacios Martinez,
Antonio Garcia de Gúdal
p.p:



220153



Madrid, 15 de febrero de 1.955.

220153

Escala variable