

AÑO .....

Expediente núm. .....



937885

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** INVENCIÓN .....

## MEMORIA DESCRIPTIVA

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por 20 años, en España

*a favor de*

CANADIAN PATENTS & DEVELOPMENTS LIMITED, <sup>entidad</sup> de nacionalidad  
canadiense domiciliado en 100 Sussex Drive, Ottawa,  
ciudad de Condado de Carleton, Ontario, Canada núm.

*por:*

« Procedimiento y aparato para secar al vacío pedazos de  
materia permeable que contenga agua »

Nº 3505

Agente Sr. Gómez-Acebo y Modat.

PATENTE DE INVENCION

237485



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento y aparato para secar al vacío pedazos de material permeable que contenga agua".

=====

Solicitantes : CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED,  
entidad canadiense, residente en 100 Sussex  
Drive, OTTAWA, Condado de Carleton,  
Ontario, Canadá.

====

Este invento se refiere a perfeccionamientos en el secado al vacío de materiales que contengan agua, y es aplicable, especialmente, al secado de dichos materiales por congelación.

5. El método de deshidratación denominado secado por congelación o liofilización, se ha aplicado a materiales que contienen agua y que son susceptibles de estropearse por la acción del calor, tales como los productos biológicos que comprenden los sueros, vacunas, anticuerpos
10. y similares, los víveres tales como jugos de frutas,



237485

carne y vegetales.

5. El procedimiento de secado por congelación, es bien conocido e implica la sublimación de la humedad en estado congelado en el material, en condiciones de vacío elevado. El calor latente de sublimación se aplica corrientemente por conducción desde placas o estantes que pueden calentarse durante el curso del secado. El material tratado se coloca sobre una placa o, para una transmisión más eficaz de calor, entre placas. Durante la desecación, el material congelado se deshidrata
10. progresivamente, desde su superficie a su centro. Los límites de la fase de hielo en que se realiza la sublimación, se separan por tanto de las superficies calentadas.
15. El procedimiento que acaba de describirse adolece de ciertos inconvenientes. La deshidratación se hace progresivamente más lenta durante la desecación, con la consecuencia de que la deshidratación completa precisa un período de tiempo prolongado. Esto se debe principalmente
20. a la baja conductividad térmica de la capa de secado que separa los límites o contorno de la fase de hielo de los elementos de caldeo, durante las últimas etapas de la desecación. Otro factor es la extensión superficial decreciente de los límites de la fase de hielo. Además,
25. es difícil establecer una conducción térmica satisfactoria entre el material y la placa calentada en que descansa. Una placa caliente dispuesta en la parte superior del material, aumenta la conducción térmica con el peligro
30. de impedir el escape de vapor de agua en las superficies del material. La excesiva presión de una capa superior,

237485

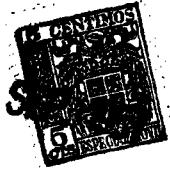


5. puede también perjudicar permanentemente la estructura del material. Otro inconveniente del procedimiento anterior es que la superficie puede deteriorarse, o perjudicarse el sabor por recalentamiento durante la desecación del centro. Estos inconvenientes se acusan especialmente cuando se desee reducir el contenido de humedad a un valor muy bajo. Otra dificultad se presenta cuando sustancias tales como la carne congelada se secan entre placas caldeadas, dado que para la máxima permeabilidad el grano o fibra de la carne ha de ser perpendicular al elemento de caldeo. A menudo es difícil e inconveniente cortar la carne de modo adecuado. Además, las rebanadas o lonchas de carne han de ser de espesor uniforme y las superficies exactamente paralelas, para conseguir una conductividad eficiente. Esto requiere un control cuidadoso durante el corte.

10. En el equipo convencional solamente puede tratarse rebanadas o lonchas delgadas de material congelado, con la consecuencia de que los costes del equipo y de manejo son elevados. Una cantidad dada de producto requiere una gran superficie de caldeo. Además, el espesor limitado del material susceptible de tratarse, disminuye la utilidad del procedimiento. Es, por ejemplo, deseable, poder proporcionar carne en forma de lonchas o tajadas, manteniendo su estructura física primitiva. Las tajadas pueden tener varios centímetros de espesor y no podrían deshidratarse económica o efectivamente en el equipo corriente.

15. En un esfuerzo para penetrar en las capas exteriores malas conductoras, se ha utilizado el calor

237485



radiante, pero resulta difícil de controlar y solamente es de una efectividad parcial. El caldeo dieléctrico es caro y difícil en su empleo a bajas presiones. El sabor de algunos productos, tal como la carne, puede empeorarse.

5.

El objeto de este invento es proporcionar un método y un aparato perfeccionados para secar al vacío pedazos de material que contengan agua.

10.

De acuerdo con este invento, en los pedazos de material congelado penetran una serie de espigas metálicas que, con preferencia, se caldean por conducción desde planchas entre las que se coloca el material congelado. Las espigas establecen un buen contacto térmico con la carne u otro material, y conducen calor a la parte central difícilmente accesible. Se establece

15.

una zona de secado alrededor de cada espiga, aumentándose la superficie de límite o contorno de la fase hielo. La presión sobre el material congelado, debida a las placas de caldeo, puede ser pequeña o, si se prefiere, las

20.

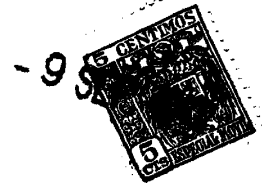
placas pueden mantenerse fuera de contacto directo con la superficie del material. De este modo el escape de humedad no se impide, y se evita el oscurecimiento de la superficie, que puede presentarse cuando las placas están en estrecho contacto con el material. Disminuye

25.

el tiempo necesario para la deshidratación, a causa de la mayor conducción térmica desde las placas al núcleo y de la mayor superficie del contorno de la fase hielo.

30.

La conductividad de las espigas es también ventajosa para proporcionar calor al material con objeto de eliminar la humedad desigual después de la evaporación



237485

del hielo. Cuando se utilizan los principios de este invento, existe un menor peligro de deterioro de las partes deshidratadas del material. No es necesario que éste se encuentre en forma de capas delgadas, con la consecuencia de que disminuye el coste del procedimiento, y aumenta su campo de aplicación. Tampoco es necesario que el grano o fibra de la carne esté orientada perpendicularmente a la superficie calentada.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

El agua puede encontrarse en estado congelado o no. Así, puede haber secado al vacío en el que la presión se mantenga por debajo de unos 3 milímetros y el material inicialmente congelado permanecerá en esta condición, mientras que el material primitivamente no-congelado experimentará la congelación evaporativa.

Este invento es también aplicable al secado a presión reducida, en el que la presión de la cámara de secado puede mantenerse por encima de 3 a 4 mm. pero, generalmente, inferior a 30 mm. En estas últimas condiciones el material no-congelado permanecerá en esta condición, y el material primitivamente congelado se deshelará.

En el dibujo que representa los tipos preferidos de este invento,

La fig. 1 es una vista en perspectiva que representa una construcción de este invento.

- 25.

La fig. 2 es una vista en planta de la placa inferior del dispositivo representado en la fig. 1.

Las figs. 3 y 4 son vistas de detalle de dos tipos de espigas susceptibles de usarse en la estructura representada en las figs. 1 y 2.

- 30.

La fig. 5 es una vista de detalle de un tipo



237485

modificado de espiga.

La fig. 6 es una vista en alzado de una construcción distinta del invento.

5. La fig. 7 es una vista en alzado de un dispositivo análogo al representado en la fig. 1, y representa la progresión de la desecación, y la fig. 8 es una vista en planta correspondiente a la fig. 7.

Las figs. 9 y 10 son gráficas representativas de ensayos comparativos.

10. Con referencia a las figs. 1 y 2 de los dibujos, pedazos de carne 10, 10a y 10b se colocan entre las placas de caldeo inferior 11 y superior 12 y se sujetan en espigas 13 y 14, sobresalientes respectivamente de las placas 11 y 12 y que, con preferencia, se prolongan, por lo menos, hasta el centro de los pedazos 10, 10a y 10b, pero que, ventajosamente, pueden prolongarse hasta la superficie opuesta. Las espigas superiores 14 están escalonadas con respecto a las espigas inferiores 13. La fig. 2 representa una disposición posible

15. de las espigas 13, aunque podrían utilizarse otras distribuciones. Las espigas 13 y 14 pueden ser de cualquier material muy conductor, tal como acero inoxidable, o, para mayor conducción térmica, de aluminio endurecido, y pueden tener cualquier sección transversal conveniente.

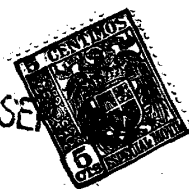
20. Las espigas han de ser de espesor suficiente para evitar la tendencia a romperse o curvarse, y para proporcionar una conducción eficaz y han de estar suficientemente próximas para conducir calor a todas las partes del pedazo de carne 10. Sin embargo, dichas espigas

25. no han de ser tan gruesas ni estar tan próximas unas a

30.

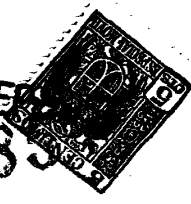
237485

- 9 SEP



- otras, que perjudiquen el aspecto del producto, Por ejemplo para la deshidratación de pedazos de 15,9 a 19 mm. de grueso, se han utilizado puas de alambre de 1,6 mm. de diámetro separadas por intervalos de 9,5 mm. o 12,7 mm. y penetrando 12,7 mm. en los pedazos de carne. Con pedazos de carne de 19 mm. a 25,4 mm. de grueso, se han empleado espigas de aluminio de 2,4 mm. de diámetro y que penetran 19 mm. en la carne. Las figs. 3 y 4 representan dos modos de sujetar espigas tales como las espigas 14 a la placa 12. En la fig. 3, el extremo superior 15 de la espiga 14 se aloja en un hueco 16 que se ajusta estrechamente al extremo superior de aquélla. La espiga 14 se sujeta a la placa por la soldadura 17. En la fig. 4 la espiga 14a se ajusta forzosamente en un taladro que atraviesa la placa 12a. En la fig. 5 se representa una espiga distinta 14b que comprende un tubo cerrado en punta por su extremo inferior y que, por su extremo superior, comunica con la superficie superior de la plancha 12b. Los taladros 16 dispuestos transversalmente en la pared del tubo, permiten el escape de vapor de agua desde el interior del pedazo. La modificación representada en la fig. 5 es especialmente útil para las secciones gruesas de material congelado tal como las tajadas de carne.
- Las placas de caldeo 11 y 12 se calientan de cualquier modo conveniente, y el calor pasa por conducción o conductividad a través de las espigas 13 y 14. En la fig. 1, las placas de caldeo 11 y 12 se caldean por alambres de resistencia 19 y 20, y una o más secciones constituídas por elementos de caldeo 11 y 12, se colocan

- 9 SEP 1954  
237485



en el interior de una caja cerrada dotada de una tapa amovible 22 sujeta por abrazaderas 23. Una tubería de escape 24 con un dispositivo de extracción, permite hacer el vacío en el interior de la caja 21.

5. La fig. 6 representa una modificación en la que el pedazo de carne 10c está sostenido, por espigas 13b y 14b, completamente fuera de contacto con las placas 11b y 12b. En esta construcción, el calor de sublimación se conduce casi por completo a través de las espigas 13b y 14b, mientras que en la construcción representada en la fig. 1, el material congelado se calienta por el efecto combinado de conducción directa desde las placas de caldeo, y conducción a través de las espigas. La construcción representada en la fig. 6, tiene la ventaja de que las placas de caldeo no ejercen presión sobre la carne ni cierran los poros de ésta, y por consiguiente la humedad escapa más fácilmente. La fig. 6 representa también otra modificación en la que las placas accesorias 25, provistas de mangos 26 o de cualquier dispositivo de palanca o tornillo conveniente, están preparadas para ayudar a retirar el material secado de las espigas 13b y 14b respectivamente, una vez terminada la deshidratación.

15. Otra modificación que ha resultado ventajosa, es aquella en que las placas accesorias o de desprendimiento, de aluminio, se dejan estar en contacto con la superficie del material, aunque se mantienen separadas de las placas de caldeo. Taladros dispuestos a intervalos a través de las placas accesorias o de desprendimiento, permiten el escape fácil de la humedad en la superficie del material.
- 20.
- 25.
- 30.

237485



Las figs. 7 y 8 representan el modo en que este invento no solo da por resultado la conducción de calor al interior del material congelado, sino que además aumenta la superficie de los límites o separación de la fase hielo, en la que se desarrolla la sublimación. En las figs. 7 y 8, la parte no rayada del pedazo de carne 10d representa la capa deshidratada. La parte congelada y no secada, está rayada. Los límites de la fase hielo, están indicados por la referencia 27. Se observará que el contorno de los límites de la fase hielo se determina por el efecto combinado del calor transmitido directamente desde las placas 11 y 12, y el transmitido por las espigas 13 y 14. El contorno así proporcionado, tiene una superficie ensanchada en comparación con los límites o separación que podría obtenerse solamente por el calor transmitido directamente desde las placas 11 y 12, si se omitieran las espigas 13 y 14.

El vacío necesario para el secado por congelación, de acuerdo con este invento, es generalmente del orden de 0,05 a 1,0 mm. de mercurio, aunque algunos materiales pueden secarse por congelación, a presiones de hasta 3 mm. de mercurio. El vapor de agua puede eliminarse por varios métodos conocidos, tal como la condensación en placas frías mantenidas a una temperatura inferior a la del metal en desecación; la absorción por un producto químico, o la expulsión mediante la bomba de evacuación.

Si las placas de caldeo o las de extracción están en contacto con el pedazo de carne, la presión sobre ésta, debida al peso de la placa superior, no ha

237485



de exceder de  $0,021 \text{ kg/cm}^2$  de superficie de carne. A presiones superiores, la placa constituye una barrera para el vapor que escapa.

- El procedimiento de desecación por congelación se ha aplicado de dos modos. En el primero, la temperatura, de la carne y de las placas de caldeo está comprendida, inicialmente, entre  $-5^\circ$  y  $+25^\circ\text{C}$ ., y la carne se hiela por evaporación en vacío. La congelación evaporativa es una técnica frecuentemente empleada en el secado convencional por congelación. Después de realizarse la congelación, las placas se caldean a una temperatura de  $40$  a  $60^\circ\text{C}$ . para completar el secado. En el segundo modo, la carne se congela y las placas y la carne se enfrían de  $-5^\circ$  a  $-30^\circ\text{C}$ . antes de colocarlas en la cámara de vacío.
5. Cuando la presión ha descendido por debajo de  $1 \text{ mm}$ . de mercurio, se aplica calor como en el primer modo. En el caso de carne, el segundo método proporciona el producto secado de mejor calidad, con la mejor contextura y aroma.
- 10.
- 15.

- Empleando un aparato de acuerdo con este invento, se han secado lonchas de  $19 \text{ mm}$ . de grueso hasta un contenido de humedad inferior al  $2\%$ , en  $2$  a  $3,5$  horas, que es menos de la mitad del tiempo necesario empleando placas calentadas desprovistas de espigas.
- 20.

- Una tajada de solomillo de  $908$  gramos, y de  $127 \times 127 \times 76 \text{ mm}$ . se ha secado en unas  $7$  horas entre placas provistas de espigas de aluminio de  $2,4 \text{ mm}$ . de diámetro,  $89 \text{ mm}$ . de longitud y separadas  $12,7 \text{ mm}$ . Sería prácticamente imposible secar un pedazo de carne de estas dimensiones, empleando solamente placas calentadas.
- 25.

- La eficiencia relativa de procedimientos en los
- 30.



237485

que una loncha de 19 mm. de espesor se deshidrata a una presión de 0,2 mm. de mercurio en condiciones distintas, se representa en la fig. 9.

5. a) Loncha dispuesta en un estante de secado. Temperatura inicial de éste 25°C., que aumenta hasta 50°C. después de 1,5 horas. Temperatura inicial de la loncha, -15°. Tiempo para alcanzar los 50°C, 20 horas.

10. b) Loncha dispuesta entre placas. Temperatura inicial de estas, 25°C que aumenta hasta 50°C. después de 1,5 horas. Temperatura inicial de la loncha, -15°C. Tiempo para alcanzar los 50°C, 10 horas.

15. c) Loncha dispuesta entre placas y en la que penetran espigas de aluminio de 12,7 mm. de distancia de una a otra y 19 mm. de longitud. Temperatura inicial -15°C. que aumenta hasta 50°C. después de 30 minutos. Temperatura inicial de la loncha -15°C. Tiempo para alcanzar los 50°C, 3 horas.

20. La fig. 10 representa el porcentaje de pérdida de agua con el tiempo, de una loncha de 19 mm. de grueso secada en las condiciones indicadas en (c).

25. El efecto de las espigas de aluminio en la reducción del tiempo de secado, lo indican las cifras siguientes, referentes a una loncha de 19 mm. de grueso, secada entre planchas dotadas de espigas de 19 mm. de largo y 2,4 mm. de diámetro.

Distancia entre centros de espigas	tiempo de secado. horas
19 mm.	7
12,7 mm.	2,5 a 3
9,5 mm.	1,5 a 2

30. No existen pruebas de que las lonchas de carne

237485



secadas rápidamente por medio de este invento, sean de calidad inferior a las secadas por métodos convencionales; desde luego, la calidad puede mejorar por menor tiempo de secado.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle

10.

en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en Canadá con fecha 11 de septiembre de 1956, nº 714,371, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor,

15.

siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Procedimiento y aparato para secar al vacío pedazos de material permeable que contenga agua"; caracterizándose por lo siguiente:

20.

1º.- Procedimiento para secar al vacío pedazos de material permeable que contenga agua, caracterizado por comprender las etapas de someter el material a un vacío y suministrar por lo menos parte del calor latente de sublimación del agua, al material citado, en una

25.

serie de puntos, dentro de los intersticios de dicho material.

30.

2º.- Procedimiento para secar al vacío pedazos de material permeable que contenga agua, caracterizado por comprender las etapas de someter el material a un vacío y suministrar parte del calor latente de sublimación

237485



del agua, al material, en la superficie de éste, y parte de dicho calor latente de sublimación a una serie de puntos situados dentro de los intersticios de dicho material, para establecer un límite de fase hielo de contorno irregular y de superficie ensanchada.

5.

3º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque el vacío se mantiene inferior a 3 mm. para secar por congelación el material.

10.

4º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque el vacío se mantiene entre 3 mm. y 30 mm. para hacer que se evapore el agua que se encuentra en estado no-congelado.

15.

5º.- Aparato para la aplicación práctica del procedimiento especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado por comprender medios para someter el material a un vacío; por lo menos una placa de caldeo y una serie de espigas o púas prolongadas desde dicha placa y dispuestas para penetrar en el material y conducir calor al interior del mismo.

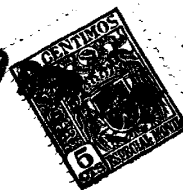
20.

6º.- Aparato para la aplicación práctica del procedimiento especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado por comprender medios para someter el material a un vacío; un par de placas de caldeo separadas una de otra para recibir el material entre ellas, y una serie de espigas o púas sobresalientes desde cada una de dichas placas y que penetran en el material; las púas o espigas son de material conductor y están conectadas conductivamente a sus respectivas

251

30.

placas de caldeo.



5. 7<sup>a</sup>.- Aparato para la aplicación práctica del procedimiento especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, caracterizado por comprender medios para someter el material a un vacío; un par de placas de caldeo separadas una de otra para recibir el material entre ellas; una primera serie de espigas o púas sobresalientes de una de las placas de caldeo y que penetran en el material, y una segunda serie de espigas o púas, escalonadas con respecto a la primera serie de las mismas, y prolongadas desde la otra placa de caldeo al interior de dicho material; las espigas o púas citadas son de material conductor y están conectadas conductivamente a sus respectivas placas de caldeo.

10. 8<sup>a</sup>.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 5, 6<sup>a</sup> o 7<sup>a</sup>, caracterizado porque las espigas o púas tienen de 1,6 mm. a 3,2 mm. de diámetro; de 12,7 mm. a 127 mm. de longitud y están separadas por distancias de 12,7 mm. a 9,6 mm.

15. 9<sup>a</sup>.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> o 7<sup>a</sup>, caracterizado porque las placas de caldeo están preparadas para formar contacto directo con los pedazos de material.

20. 10<sup>a</sup>.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> o 7<sup>a</sup>, caracterizado porque las espigas o púas están preparadas para mantener el material separado de las placas de caldeo.

25. 11<sup>a</sup>.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> o 7<sup>a</sup>, caracterizado porque algunas por lo menos de las espigas o púas tienen un paso abierto que pone en comunicación los extremos de las mismas que

30.

237485



se encuentran en el interior del material y las superficies exteriores de las placas de caldeo, para la expulsión del vapor de agua del interior del material.

- 12º.- Aparato para la aplicación práctica del procedimiento especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado por comprender medios para someter el material a un vacío; por lo menos una placa de caldeo; una serie de espigas o púas prolongadas desde dicha placa y dispuestas para sujetar el material y conducir calor al interior del mismo, y una placa de desprendimiento para retirar el material de la placa de caldeo después del secado por congelación y constituida por una plancha con aberturas para recibir las púas o espigas y situada entre la placa de caldeo y el material, y medios para desplazar la placa de desprendimiento en dirección de separarse de la placa de caldeo.
5. 10. 15. 20.

- 13º.- Procedimiento y aparato para secar al vacío pedazos de material permeable que contenga agua; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.
- 20.

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

Madrid, 9 de septiembre de 1957.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED.

ALBERT ACERO MOBET

FIG. 1

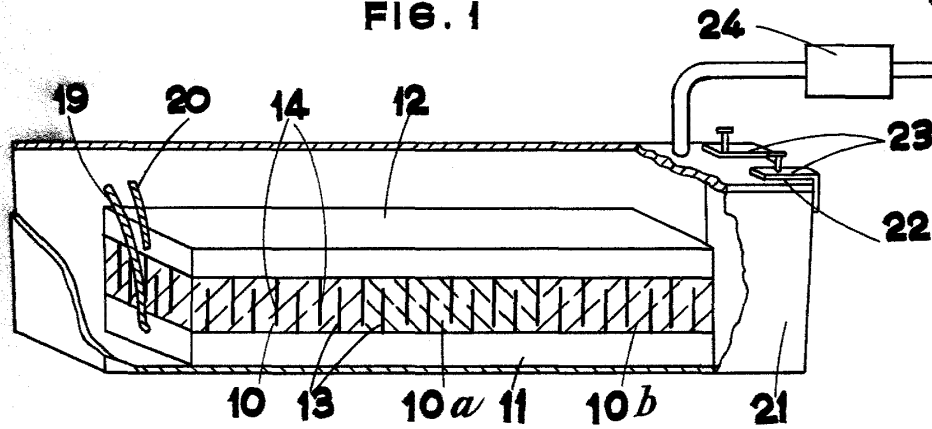


FIG. 2

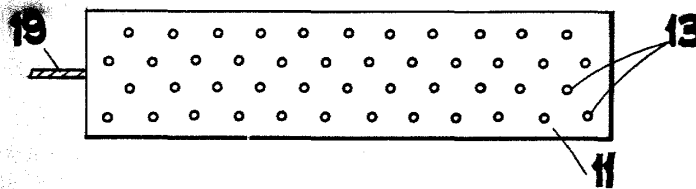


FIG. 3

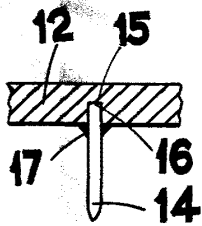


FIG. 4

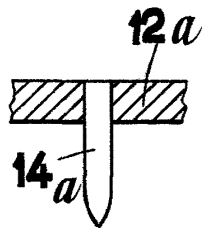


FIG. 5

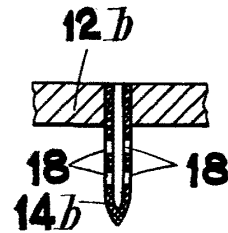
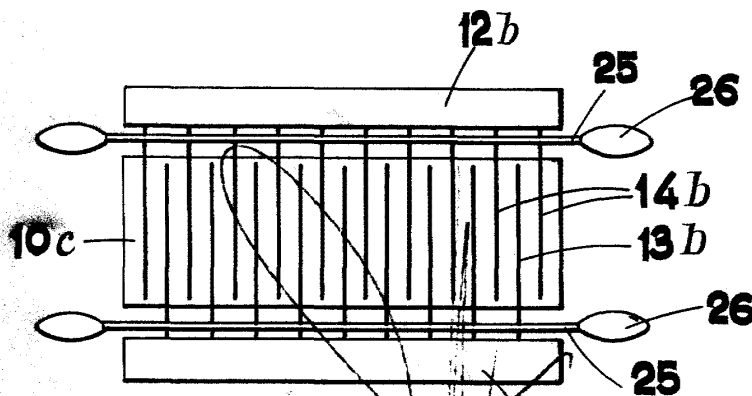


FIG. 6



4 OCT. 1987 11b

MADRID DE 1987 DE 1987  
CANADIAN PATENTS & DEVELOPMENTS LIMITED. P.P.

ESCALA VARIABLE.

J. GÓMEZ ACEBO Y MODELO  
P.P.

237485



FIG. 9

FIG. 7

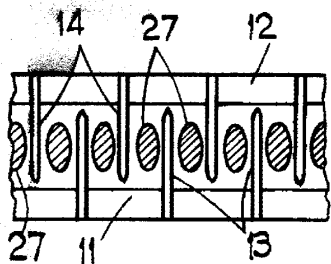


FIG. 10.

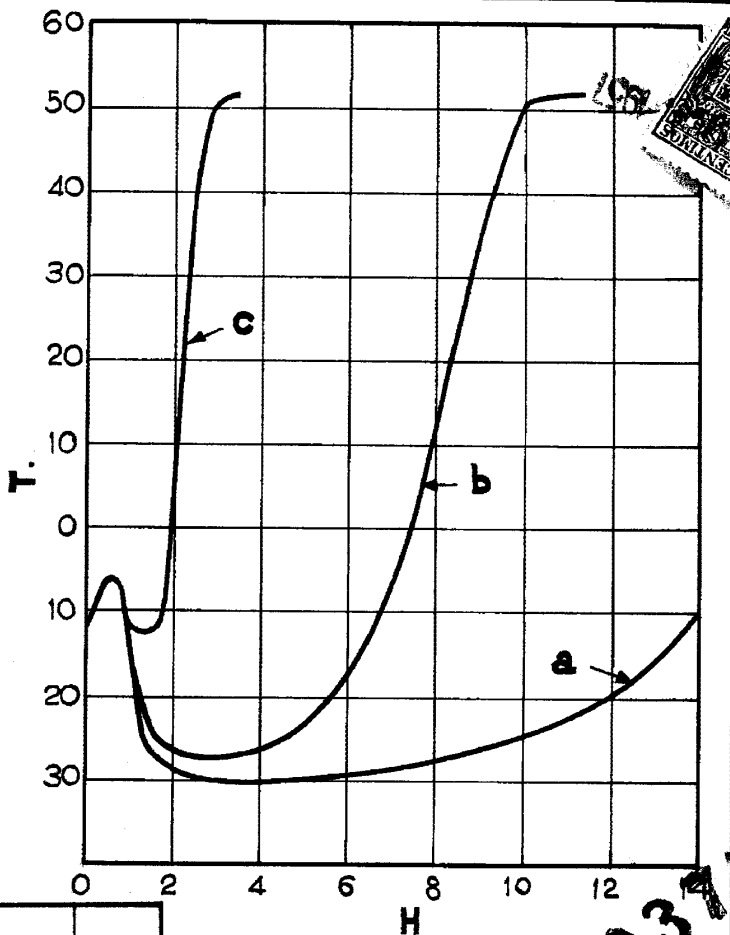
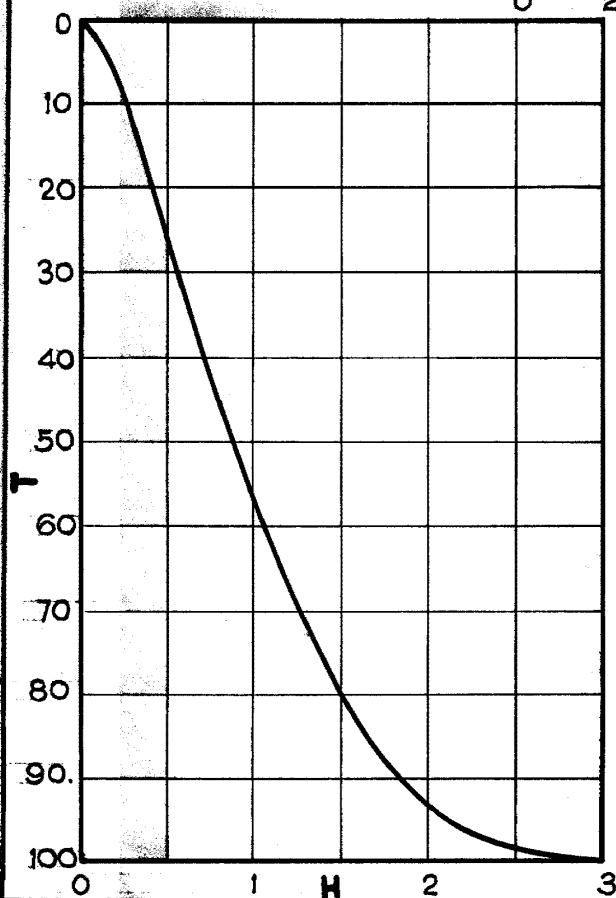
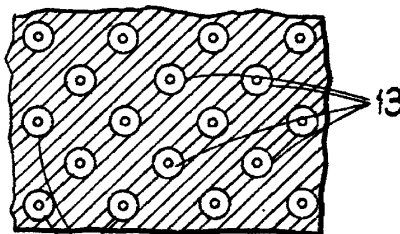


FIG. 8.



MADRID DE 1957  
CANADIAN PATENTS & DEVELOPMENTS  
LIMITED P.P.

JÓNEZ AGENT Y MODELO

ESCALA VARIABLE

237485

