

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

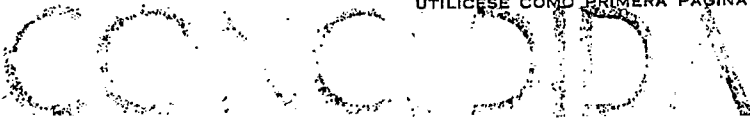


26 MAR

(19) ES	(11) NUMERO 446429	(10) AT
	(22) FECHA DE PRESENTACION 26 Marzo 1976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C21D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(54) TITULO DE LA INVENCION "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA FABRICA- CION DE CIRCUITOS IMPRESOS"		
(71) SOLICITANTE (S) CALOR Y FRIO INDUSTRIAL, S.A.- CYFISA		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE BURGOS.- Calles 4 y 13 de la Urbanización Gamonal-Villimar		
(72) INVENTOR (ES)	D. TOMAS PARRA CALABRIA, que tiene cedidos todos sus derechos a la entidad solicitante.	
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE	D. José Ibañez Verdugo	



-4 MAR. 1977



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a una PATENTE DE INVENCION, por veinte años, por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA FABRICACION DE CIRCUITOS IMPRESOS", que se solicita a favor de CALOR Y FRIO INDUSTRIAL, S.A., de nacionalidad española, residente en BURGOS, Calles 4 y 13 de la Urbanización Gamonal-Villimar.

- - - oOo - - -

Los perfeccionamientos que constituyen el objeto de esta solicitud de Patente de Invención se conciben para ser introducidos en procesos de fabricación de circuitos impresos, especialmente los utilizados en aparatos de calefacción eléctrica.

5.-

Es un principio físico ampliamente conocido, aplicado desde largo tiempo y publicado en todos los textos que tratan sobre la materia, que el tratamiento térmico de los metales produce importantes cambios en sus propiedades físicas, y muy especialmente en lo que se refiere al valor de la resistividad eléctrica y características eléctricas de los mismos en general.

10.-

Entre la gran variedad de libros que tratan sobre el tema del tratamiento térmico de los metales, se

15.-

toma como ejemplo el titulado "Principios de Metalurgia Física", del autor Robert E. Reed-Hill, en cuyo capítulo 7º se trata ampliamente del recocido de los metales, pudiéndose comprobar las diferentes variaciones del principio



físico al que se ha hecho mención anteriormente.

20.- Estas variaciones corresponden a los diferentes estados del metal (grado de ^{re}cristalización) según el tratamiento térmico al que se le someta.

25.- En la figura 7-4 de la pág. 227, se observa la variación de las propiedades físicas, dureza y resistividad del níquel, según las diferentes temperaturas del recocido.

En la pág. 238 de dicho libro, bajo el epígrafe "Efectos del tiempo y la temperatura sobre la recristalización", puede leerse:

30.- " Un medio para estudiar el proceso de recristalización de un metal es graficar la curva tiempo-temperatura del tipo mostrado en la figura 7-14, curva de recristalización para cobre puro de 99'999 % de cobre laminado en frío en un 98 %".

35.- En este cambio de propiedades físicas al que se hace mención, de hace referencia, esencialmente, al de la resistividad eléctrica de los metales.

40.- Ahora, y en particular, se tratará la del aluminio, al cual puede aplicarse todo lo expuesto anteriormente.

Dicho cambio de propiedad puede comprobarse en el libro de la "American Society for Metals" sobre el aluminio, en su capítulo 4º sobre "cristalización" y en el 5º sobre "Metalurgia del tratamiento térmico".



- 45.- En este último capítulo, en la pág. 98, fig. 16, se puede observar que el grado de recristalización de una aleación 1.100/M-18 de aluminio (equivalente a un aluminio de 99 % de pureza) viene dado por una función del binomio tiempo-temperatura del recocido.
- 50.- De lo anteriormente expuesto puede concretarse que no es privatorio el fijar una temperatura de recocido sino, por el contrario, fijar siempre el binomio tiempo-temperatura al objeto de obtener un determinado grado de recristalización.
- 55.- Particularmente en el aluminio que se proyecta por metalización sobre soportes dieléctricos para obtener circuitos impresos aplicados a calefacción eléctrica, se puede observar que la resistividad eléctrica del aluminio una vez proyectado es en general muy superior a la que tenía antes de su proyección.
- 60.- Este hecho puede explicarse debido a la porosidad con que queda el aluminio en el depósito proyectado, hecho que se traduce en una disminución de la sección aparente, ya que ésta no deja de ser sino ficticia.
- 65.- También es conocido el hecho de que si a este depósito metálico se le somete a un tratamiento térmico se origina una modificación estructural del mismo, motivada por una aglomeración, recristalización y crecimiento del grano de las partículas del depósito, que hace aumentar la sección real de utilización.
- 70.-



Este hecho puede encontrarse descrito en el tratado "La Métallisation en Mécanique" (cuarta edición) de la Société Nouvelle de Métallisation, pág. 166 apartado -d-, "Resistividad eléctrica".

75.-

En él se lee que la resistividad de un metal proyectado es en general muy superior a la resistividad de los mismos metales laminados. Este hecho puede explicarse fácilmente si se considera que la porosidad de depósito se traduce en una disminución de la sección de pa-

80.-

so de corriente, de forma que la sección medida no es más que una sección ficticia. Si el depósito hubiera sido recocido, la resistividad medida sería superior a la que se indica en la tabla expuesta al final de ese capítulo, en razón de la aglomeración de las partículas del depósi-

85.-

to, que habrán aumentado la sección real de paso de corriente.

90.-

En el caso del recocido de un depósito de aluminio proyectado sobre un soporte dieléctrico, el grado de recristalización que se quiera obtener será pues una función del binomio tiempo-temperatura.

95.-

Por todo lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que no puede limitarse la temperatura del recocido de un circuito eléctrico al doble de la de funcionamiento o a una determinada, ya que se puede lograr dicho recocido a cualquier temperatura teniendo presente la variación que ello implica en el tiempo.

El tanto por ciento que se obtiene de variación



100.- entre el valor real de la resistencia del elemento y el valor de la resistencia que se desea obtener, es una función del grado de recristalización obtenido que, como se ha dicho anteriormente, está en función de la temperatura y del tiempo de recocido.

105.- Al objeto de ir obteniendo grupos de elementos con un valor de resistencia determinado, es normal una clasificación previa de éstos en función del grado de variación de resistividad que se desee obtener.

110.- Con todos estos principios conocidos a la vista, los perfeccionamientos objeto de esta solicitud de Patente permiten un perfecto control sobre el binomio tiempo-temperatura, y para ello se prevé la utilización de un horno estático, en el que se colocan los circuitos a tratar en posición horizontal sobre unos carros especiales.

115.- Es, pues, una característica de esta invención la utilización de dicho horno estático y, especialmente, la colocación de dichos circuitos en carros especiales.

120.- También se caracteriza la invención porque en ese horno especial se produce el calentamiento por aire caliente, con salida de éste horizontalmente hacia los circuitos, de una forma uniforme.

El aire se expulsa por el centro de la parte superior del horno.

Con objeto de hacer más claramente compres-

26 MAR



125.-

blé cuanto antecede, poniendo al propio tiempo de relieve otras características y ventajas de esta Invención, se describe seguidamente un ejemplo de realización de la misma, ilustrado en los dibujos adjuntos, que también ilustran los gráficos citados en el preámbulo.

130.-

Así pues, las figuras 1ª, 2ª y 3ª corresponden a dichos gráficos y las figuras 4ª y 5ª ilustran peculiaridades del desarrollo práctico de la invención.

135.-

La figura 1ª es reproducción de la figura 7-4, pág. 227, antes aludida, viéndose en ella la variación de las propiedades físicas, dureza y resistividad del níquel, según las diferentes temperaturas del recocido, siendo el eje de abscisas la temperatura en grados centígrados, y siendo el eje de ordenadas inferior la diferencia de fuerzas en milivattios, y el superior la resistividad adicional; el eje vertical de la derecha corresponde a la dureza Vickers. En este gráfico, la curva A representa la dureza y la curva B la resistividad.

140.-

145.-

La figura 2ª ilustra la también citada figura 7-14-. En ella, cada curva representa el dato para una temperatura dada y muestra la cantidad de recristalización, como una función del tiempo. Por tanto, queda claro que el grado de recristalización de un metal recocido es una función de la temperatura y del tiempo a que ha estado sometido.

En esta figura el eje de abscisas es una escala



150.- logarítmica del tiempo, el de ordenadas representa el porcentaje recristalizado, apareciendo una línea de trazos al 50 % de recristalizado.

155.- La figura 3ª corresponde a la figura 16ª, aludida ilustradora de lo indicado en "Metalurgia del tratamiento térmico", según lo antes expuesto, y en ella el eje de abscisas -x- corresponde al valor de $1000/T$ y el de ordenadas, al tiempo en horas, representándose la recristalización por pequeños triángulos (comenzada), pequeños cuadrados (casi completa) y pequeños círculos (completa).

160.- Haciendo ahora referencia a las figuras 4ª y 5ª, ilustradoras de cómo se puede realizar en la práctica este calentamiento controlado, se ve que el horno estático -1- presenta unas puertas frontales -2-, unos carriles inferiores -3-; uno o más carros especiales -4-; que se introducen deslizando por los carriles -3-, y en los que se colocan los circuitos -5- en posición horizontal.

165.- Este horno -1- presenta unos pasos de aire caliente forzado -6-, por los que llega a los circuitos horizontalmente de una manera uniforme.

170.- La expulsión del aire se realiza por la salida superior -7-.

175.- Las ventajas obtenidas son, entre otras, la uniformidad de temperatura del recocido en toda la superficie del circuito; la economía de explotación, al introducir en una hornada una gran cantidad de circuitos; y la posibili-



dad de poder lograr un perfecto control del binomio tiempo-temperatura.

180.- Evidentemente, respecto a lo descrito e ilustrado, pueden introducirse en la práctica cuantas modificaciones de detalle, por no alterar lo esencial de esta Inven-
ción, tengan cabida en el marco de las reivindicaciones que siguen.

N O T A

185.- Descrito suficientemente el objeto de esta solicitud, se declaran de novedad y propiedad las siguientes:

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

190.- 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en la fabricación de circuitos impresos, caracterizados por el hecho de que, con el fin de establecer un preciso control en el binomio tiempo-temperatura, en la operación de recocido o "envejecimiento" final, se disponen las placas en el interior de un horno estático, con entradas horizontales escalonadas de aire caliente, el cual sale por la parte superior central, colocándose los circuitos en posición horizontal sobre unos carros especiales que los mantienen separados por capas y dejando un conducto central de evacuación, siendo el aire caliente forzado de tal forma que su incidencia sobre los circuitos de la hornada es muy regular.

200.- 2ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA FA-



BRICACION DE CIRCUITOS IMPRESOS.

Todo tal y como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de diez hojas y se ilustra con los dibujos que la acompañan.

Madrid, a veintiseis de Marzo de mil novecientos setenta y seis.

CALOR Y FRIO INDUSTRIAL, S.A..-CYFISA

p. a.

JOSÉ MASEN
DIRECCIÓN

FIG. 1

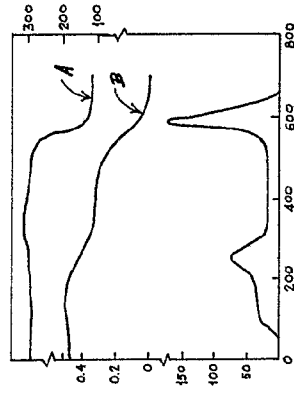


FIG. 2

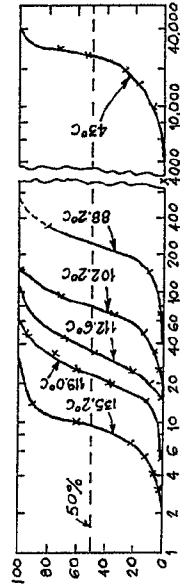


FIG. 3

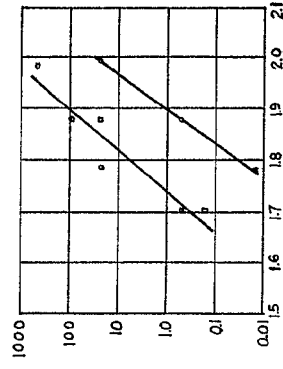


FIG. 4

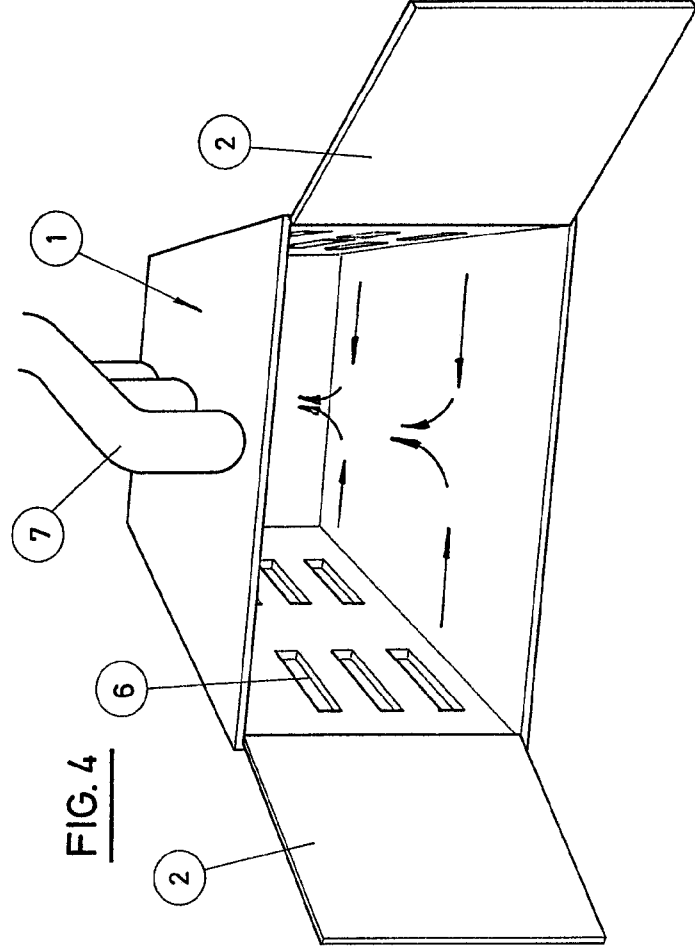
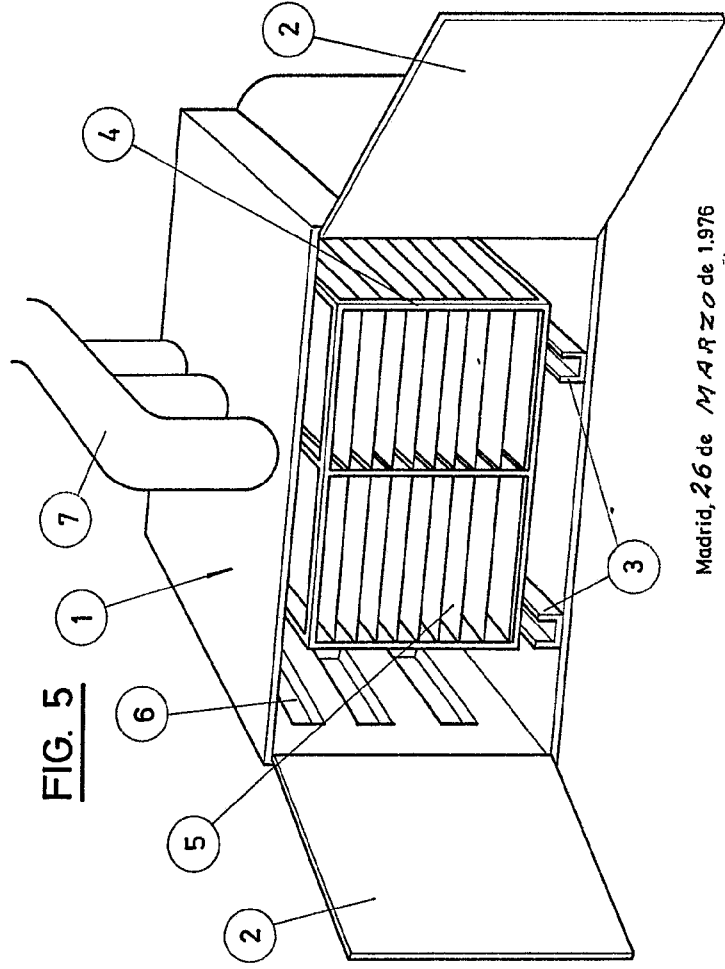


FIG. 5



Madrid, 26 de MARZO de 1976

FIG. 1

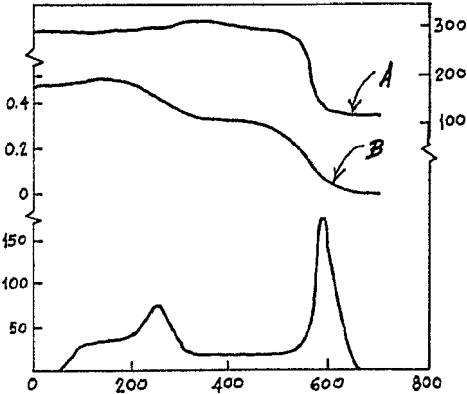


FIG. 2

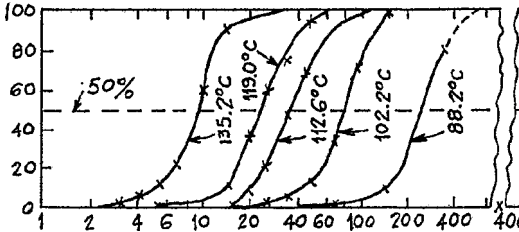
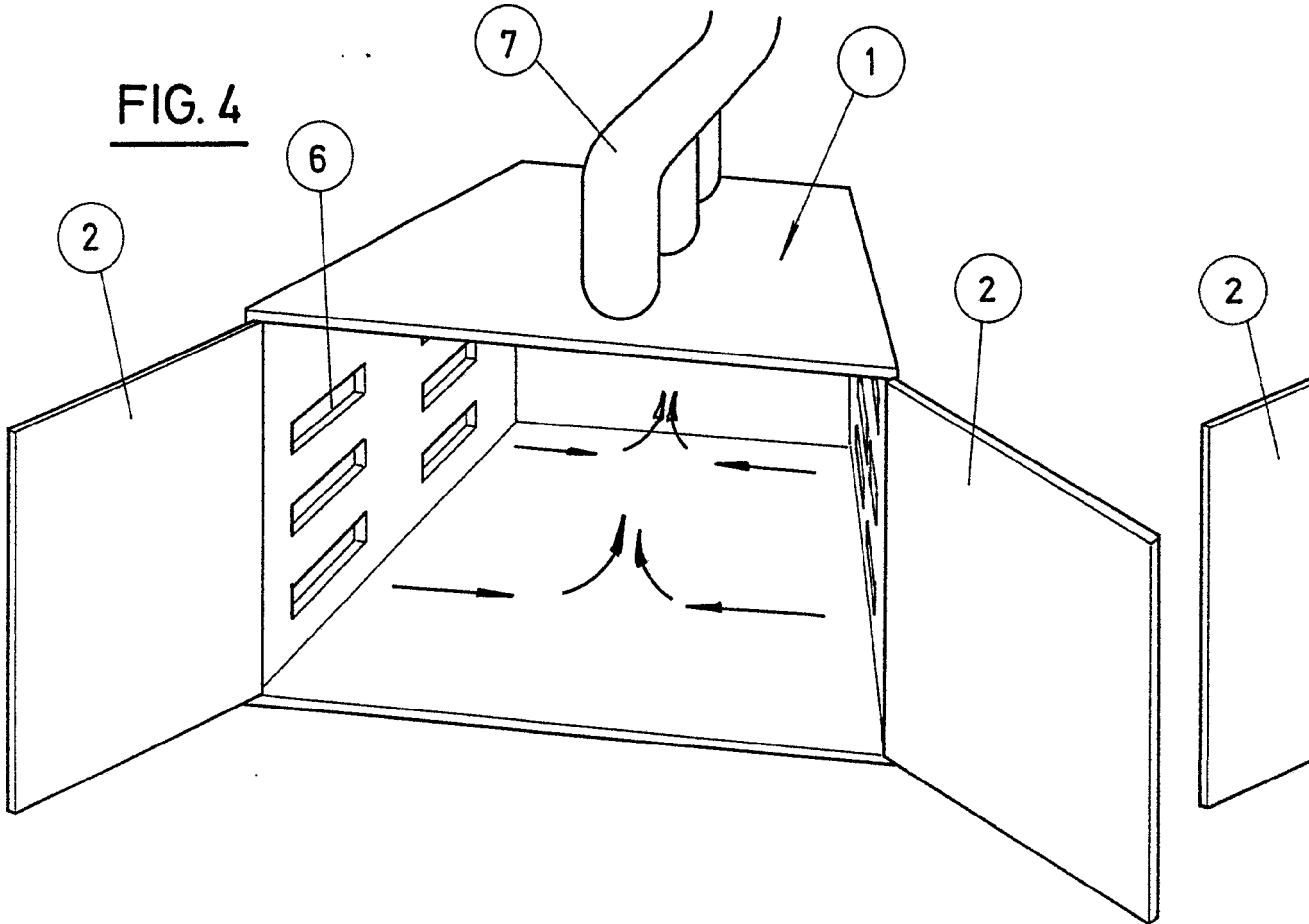


FIG. 4



ESCALA VARIABLE

FIG. 3

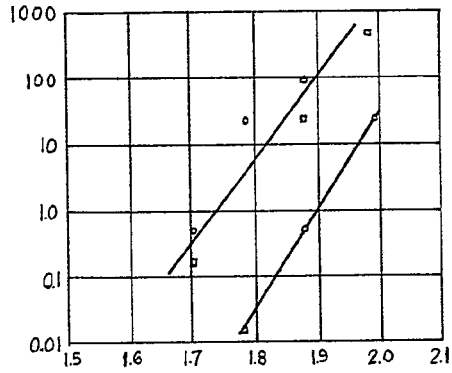
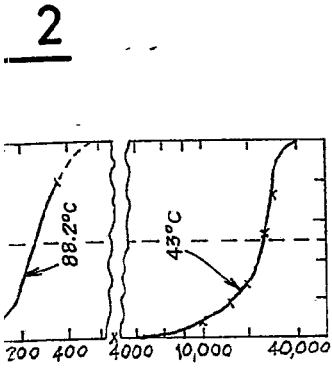
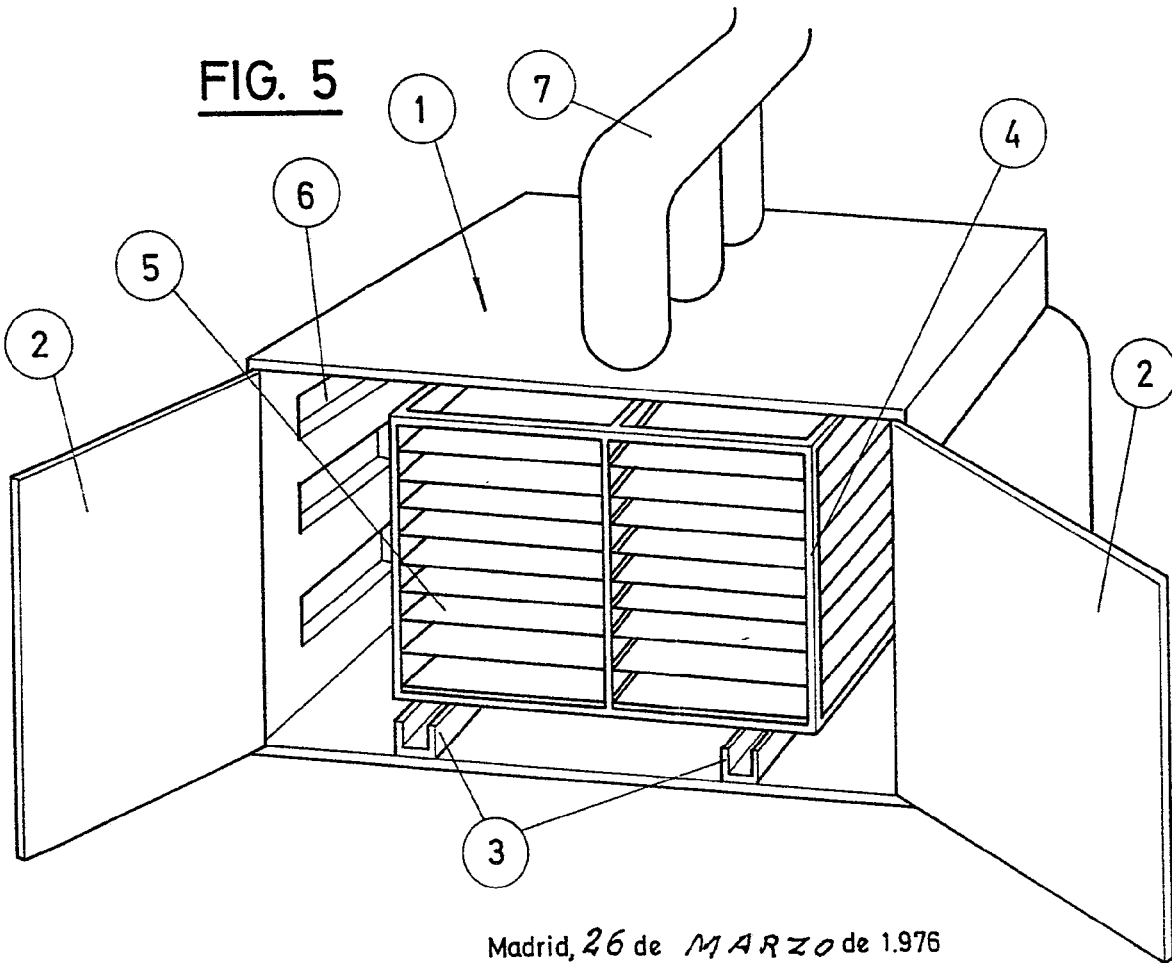


FIG. 5



Madrid, 26 de MARZO de 1976