

PATENTE DE INVENCION

=====

306912

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

" PROCEDIMIENTO PARA EL SECADO DE GRANO DE CEREAL "

- - - - -

Solicitante: D. Gérard, Marie, Gilbert COUTEAU, de nacionalidad francesa, con domicilio en SAINT-VICTOR-DE-CHRETIENVILLE par BERNAY (Eure) Francia.-

- - - - -

Inventor: El solicitante.-

- - - - -

El invento se refiere al secado de grano de cereal mediante una corriente de aire caliente.

Los secadores corrientemente empleados para tal objeto pueden ser agrupados en dos tipos, a saber: los se cadores estáticos en los cuales los granos se disponen en



506312

celdas, es decir, en capas gruesas, o bien en cascada, es decir en capa fina, y los secadores dinámicos o continuos en los cuales el grano se desliza por gravedad en capas más o menos gruesas atravesadas por una corriente de aire caliente en una parte de su circuito y aire frío en otra parte del mencionado circuito con el fin de asegurar el enfriamiento del grano.

En estas dos clases de aparatos, el aire caliente ataca directamente la envolvente del grano que es la primera a recibir la operación de secado, mientras que solamente es poco a poco que el núcleo del grano es susceptible de perder una parte importante de la humedad que encierra. Sin embargo, tal proceso presenta serios inconvenientes. En efecto, a medida que la acción de secado del aire se hace sentir más y más profundamente en la envolvente del grano, el aire encuentra más y más dificultad para penetrar hasta el corazón de este grano, de manera que para llegar a secar convenientemente el núcleo, se está obligado a secar la envolvente en un grado excesivo. Resulta un descenso sensible de las cualidades de molienda y panificación del grano y puede incluso darse el caso de que un secado tan elevado de la envolvente destruya el germen. En ciertos casos, se puede incluso apreciar como los granos estallan cuando la elevación de la temperatura es demasiado rápida y la humedad del núcleo del grano es muy grande.

Para reducir tal inconveniente, se podría hacer más lenta la operación de secado mediante el envío de aire cuya temperatura fuera un poco superior a la del grano y en el que el grado de humedad fuera poco inferior del grado de humedad de la envolvente del grano, pero ello conduciría evi-

306912



dentamente a duraciones totales de secado absolutamente prohibitivas. En efecto, por ejemplo para maiz con 30 a 40% de agua, se está obligado a proceder en varias etapas con periodos de estabilización de tal forma que la humedad del núcleo tenga tiempo de repartirse suficientemente en el conjunto del grano.

Con un secado rápido por procedimientos clásicos, se puede muy bien llegar, por ejemplo, a dar a las capas superficiales del grano un grado de humedad del orden del 12% mientras que el grado del núcleo es aún del 20%. En estas condiciones se forman en la superficie de la envoltente, una cáscara mucho más seca que impide considerablemente la entrada de aire dentro del grano y que bloquea la humedad del núcleo. El germen, que se encuentra en las capas superficiales del grano y por consecuencia en las capas secadas en grado excesivo, peligra grandemente de ser destruido. Incluso una fuerte proporción de albúmina se encuentra igualmente en la parte muerta del grano.

Conviene hacer notar que estas diferencias grandes de grado de humedad entre el corazón y la envoltente de cada grano existen también entre las diferentes capas de granos dentro de la celda, ya que en efecto, las capas de grano que se encuentran en las proximidades de la admisión de aire caliente son, por ejemplo, secadas hasta un grado de humedad que desciende alrededor de 10%, mientras que las capas de grano intermedio en la celda pueden tener una proporción del 14% y, las capas superiores, que se encuentran en contacto con el aire exterior frío, pueden alcanzar fácilmente una humedad del orden del 16 al 22% en razón de la condensación de la humedad contenida en el aire caliente que llega



306912

a entrar en contacto por el aire frío.

El objeto del invento es realizar un secado conveniente de granos de tal forma que se puedan hacer descender el grado de humedad del corazón de los granos al valor deseado sin por ello estar obligado a someter las capas externas del grano a un secado excesivo.

Por tal motivo, el procedimiento según el invento, para el secado de grano mediante aire caliente consiste en efectuar el secado en fases sucesivas al fin de cada una de ellas se vuelva a dar al grano una parte de la humedad que viene de ceder en el curso de la fase considerada, sometiéndolo a la acción de aire cargado de humedad en un grado un poco más elevado que el grado de humedad de las capas superficiales del grano.

Gracias a este procedimiento se evita un secado excesivo de las capas superficiales del grano con todos los inconvenientes que ello implica y se confiere a dichas capas el coeficiente de permeabilidad máximo favorable para la eliminación de la humedad aún contenida en el corazón.

En una forma de aplicación, se mueve la masa de granos de acuerdo con un circuito cerrado predeterminado y se insufla, en un punto del mencionado circuito, aire caliente a una presión conveniente para que la velocidad del aire sea más grande que la velocidad de circulación del grano, con el fin de que el mencionado aire vuelva a recoger el grano en movimiento y devuelva a ese una parte de la humedad de la que se ha cargado en su primer contacto con los granos.

Esta forma de operar permite realizar las fases sucesivas del procedimiento en forma automática y continua en la masa de grano contenida en el interior.

306912



- El invento tiene igualmente por objeto un aparato para la puesta en práctica del procedimiento anteriormente citado, cuyo aparato es destacable porque está constituido por un depósito, vertical de sección poligonal o circular, abierto en su parte superior, destinado a contener el grano a secar, en el eje del cual están dispuestos medios elevadores de grano, tal como un tornillo de Arquímedes, mientras que una parte por lo menos de la pared lateral del mencionado depósito está perforada y unida a una
- 5.
- 10.
- fuente de aire caliente a una temperatura y a una presión conveniente, estando la parte inferior del mencionado depósito dotada de un orificio para vaciado de los granos secos.

- En tal aparato, el grano sigue por tanto en forma continua, un circuito cerrado, puesto que sube a la parte
- 15.
- central del depósito y desciende a lo largo de su pared lateral mientras que el aire entra radialmente a través de la masa de granos, atravesando, como consecuencia, en primer lugar el grano que desciende, al cual seca, después el grano que sube y es de nuevo humidificado, escapándose finalmente por la parte superior del depósito y evacuando una cierta cantidad de agua.
- 20.

El invento tiene igualmente por objeto formas de realización que presentan por lo menos una de las características siguientes:

- 25.
- a) la parte perforada de la pared lateral del depósito está rodeada de una parte no perforada de manera que forma con la parte perforada una doble envolvente en la cual se admite el aire caliente a presión;
- b) el extremo inferior del depósito termina en una
- 30.
- parte troncocónica dotada de una válvula de vaciado;

306012



1901

El invento será mejor comprendido con la lectura de la siguiente descripción y del exámen de los dibujos anexos que muestran, a título de ejemplo, una forma de realización de un aparato de secado de grano de acuerdo con el invento.

En dichos dibujos:

Figura 1, es una vista en alzado parcialmente seccionada, del conjunto del aparato.

La figura 2, es un gráfico que ilustra el proceso de secado del grano en el aparato de la figura 1.

El aparato de secado de granos representado en la figura 1 presenta un depósito vertical, preferentemente de sección poligonal o cilíndrica, destinado a contener el grano a secar. Este depósito se apoya sobre el suelo mediante patas tales como 2 y en su parte inferior se termina mediante una tolva de vaciado de forma troncocónica invertida 3 terminada por una válvula 4.

En el eje del depósito 1 se encuentra un tornillo de Arquímedes soportado por sus dos extremos y movido rotativamente, por ejemplo, mediante un motor eléctrico con reductor 8.

Asimismo, en la mitad inferior de su altura, la pared lateral del depósito 1 está duplicada mediante una pared perforada 11 que forma entre ella y la pared externa del mencionado depósito, un espacio anular 12 unido a un conducto 13 dentro del cual es empujado, mediante un ventilador 14, el aire anteriormente llevado a la temperatura conveniente mediante un generador designado en conjunto por 15 y que presenta, por ejemplo, un quemador de petróleo 16 y un cambiador de calor de cualquier tipo conocido que sea

306912



conveniente. El ventilador 14 está preferentemente movido por un motor eléctrico 18.

Las dimensiones de las perforaciones de la pared 11 son tales que permiten al aire caliente atravesarlas fácilmente, siempre impidiendo la salida de grano.

El funcionamiento del aparato es el siguiente:

El paso y el sentido de rotación del tornillo de Arquímedes 7 son tales que el grano contenido en el depósito 1 sube dentro de la parte central de este, como se indica mediante las flechas f1, después, cuando alcanza la proximidad de la parte superior de la masa, se aleja del eje como se indica en la flecha f2, después de lo cual, vuelve a descender en las proximidades de la pared lateral del mencionado depósito, como se indica con las flechas f3 y, por último, se aproxima de nuevo al eje como se indica en las flechas f4. En cada plano radial, los granos se desplazan por tanto con un movimiento continuo según un circuito cerrado que sube en las proximidades del centro y que desciende en las proximidades de la periferia.

La temperatura y la presión del aire caliente admitido son convenientemente determinadas, comenzando el aire por atravesar la capa de grano que se encuentra en las proximidades y que está indicada por a, b (figuras 1 y 2).

Si se supone por ejemplo que los granos presentan una proporción de humedad del 22%, como se indica por ejemplo en el gráfico de la figura 2 en el cual el grado de humedad de un grano considerado según su trayecto está situado en la coordenada y los tiempos en las abscisas, el aire al atravesar dicho grano le va a quitar por ejemplo, una cantidad de humedad tal que alcance una proporción del 20,5%



306912

(ver curva C1) cuando alcanzan el punto b. Los granos se aproximan al eje del aparato en el trayecto b, c en el que el grado de humedad no varía sensiblemente, después sube a lo largo del trayecto c, d donde recibe algo de humedad del

5. aire que ha atravesado la masa de grano, quitándoles una cierta cantidad de agua. El grado de humedad de los granos que alcanzan el punto d de su trayecto es por ejemplo, elevado al 21% como muestra el gráfico de la figura b. La parte de la curva comprendida entre los dos puntos A y B del

10. gráfico representan un primer ciclo.

En un segundo ciclo b, c los granos seguirán el mismo trayecto y se reproducirán fenómenos análogos de manera que los granos pasarán, por ejemplo, de un grado de humedad del 21% a un grado del 19,5% y vuelven a subir al

15. final del ciclo a un grado del 20%. En un tercer ciclo comprendido entre los puntos C y B los granos pasarán por ejemplo de un grado de 20% a un grado 18,5% y suben de nuevo a un grado 19% y así seguidamente. En el punto E por ejemplo, el grado de humedad de los granos es del 14,25% y en el

20. curso del ciclo siguiente desciende al 13,5% y sube al 14%. A partir de este momento el grado de humedad medio de los granos no varía y es por tal motivo que en el ciclo siguiente entre los puntos F y G los granos pierden un medio por ciento de humedad cuando descienden pero no lo recuperan

25. al subir.

Se observará que en cada ciclo de secado de un grano las capas superficiales reciben una cantidad de humedad que impiden a las capas superficiales del mencionado grano desecarse de una forma excesiva. Puesto que hay sin embargo un secado global efectivo, es necesario que el caudal del

30.

306912



- aire sea superior a la cantidad de grano asegurada por el tornillo de Arquímedes. No se volverá de nuevo sobre las ventajas de esta reunificación de los granos en cada fase del secado puesto que han sido explicados anteriormente. El tiempo necesario para el secado de una masa de granos es del mismo orden de magnitud que un aparato clásico pero necesita un caudal de aire de secado pequeño porque en cada ciclo cada metro cúbico de aire evacua una cantidad de agua mayor dada la larga duración en el curso de la cual se encuentra en contacto con los granos.
- 5.
- 10.

- Se ha indicado en trazos interrumpidos a título indicativo, un ejemplo de una curva C2 de secado de granos en un aparato tradicional. La forma general de la curva es sensiblemente la misma pero presenta los inconvenientes anteriormente citados del secado excesivo de las capas superficiales del grano.
- 15.

- Bien entendido, el invento no se limita a la forma de realización descrita y representada; se pueden aportar modificaciones sin salirse por ello del cuatro del invento.
- 20.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita en España, por veinte años, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre "PROCEDIMIENTO PARA EL SECADO DE GRANO DE CE-REAL", con prioridad de la Demanda de Patente principal en Francia Nº P.V. 958.073, de fecha 21 de Diciembre de 1.963, y de la primera Adición nº P.V. 994.312, de fecha 9 de Noviembre de 1.964, según las características esenciales de las siguientes:
- 25.

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

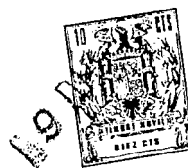
30. 1ª.- Procedimiento para el secado de grano de cereal,

306912



5. caracterizado porque se efectua el secado por fases sucesivas al final de cada una de las cuales se comunica al grano una parte de humedad que acaba de ceder durante el curso de la fase considerada al someterla a la acción del aire cargado de humedad a un grado más elevado que el grado de humedad de las capas superficiales del grano.
10. 2ª.- Procedimiento para el secado de grano de cereal, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se pone en movimiento la masa de granos de acuerdo con un circuito cerrado predeterminado en un punto del cual se insufla aire caliente a una presión conveniente para que la velocidad del aire sea mayor que la de circulación del grano con el fin de que el mencionado aire recoja el grano en movimiento y devuelva a este una parte de la humedad de la cual
15. acaba de ser cargado en su primer contacto con los granos.
20. 3ª.- Procedimiento para el secado de grano de cereal, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el grano a secar está contenido en un depósito vertical de sección poligonal o circular abierto en su parte superior, en el eje del cual están dispuestos medios elevadores del grano tal como un tornillo de Arquímedes mientras que una parte, por lo menos, de la pared lateral del mencionado depósito está perforada y unida a una fuente de aire caliente a temperatura y presión conveniente, estando dotada la parte inferior del mencionado depósito de un orificio de vaciado de grano secado.
25. 4ª.- Procedimiento para el secado de grano de cereal, según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la parte perforada de la pared lateral del depósito está envuelta por una parte no perforada con el fin de formar con la
- 30.

306012



parte perforada una doble envolvente en la cual se admite
aire caliente a presión.

5. 5ª.- Procedimiento para el secado de grano de ce-
real, caracterizado porque el extremo inferior del depósito
termina en forma troncocónica invertida, dotada con una vál-
vula de vaciado.

6ª.- "PROCEDIMIENTO PARA EL SECADO DE GRANO DE
CEREAL".

10. Según queda sustancialmente descrito en la pre-
sente memoria descriptiva, que consta de once hojas escritas
a máquina por una sola cara, acompañada de sus correspondien-
tes dibujos.

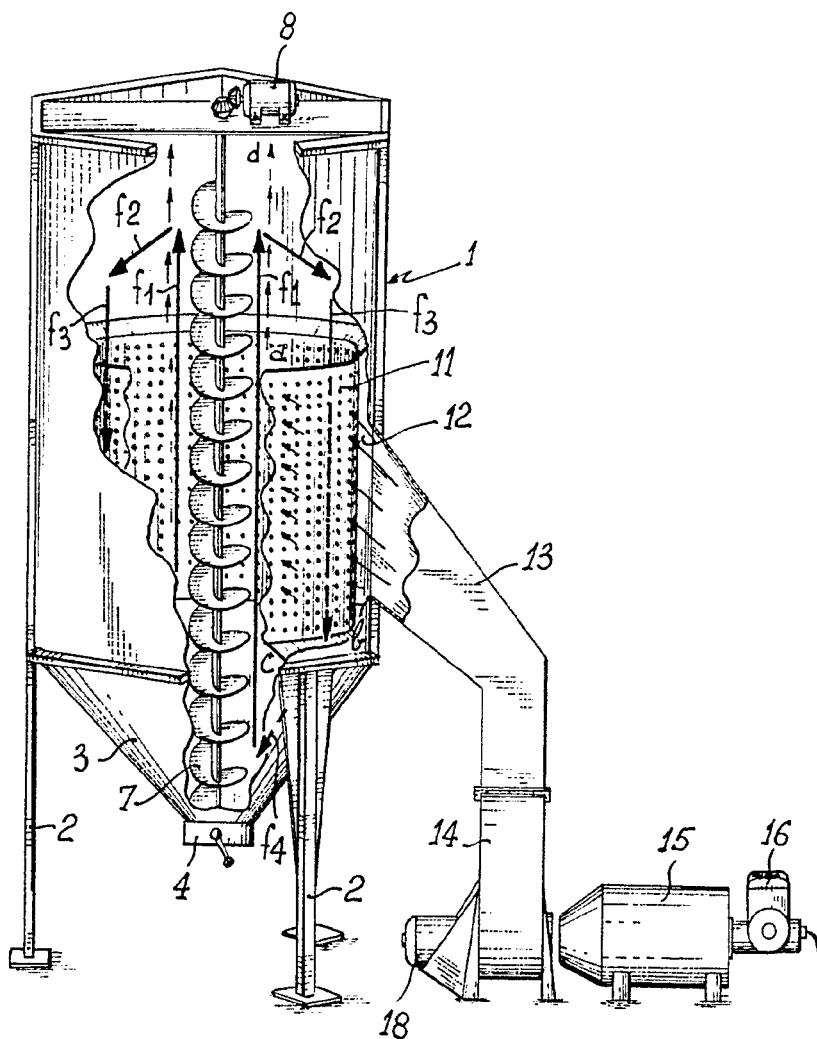
Madrid, 9 de Diciembre de 1.964
D.GERARD, MARIE, GILBERT COUTEAU
P.P,

FRANCISCO GARCIA CABREIZO
P. P.



Fig.1

306912



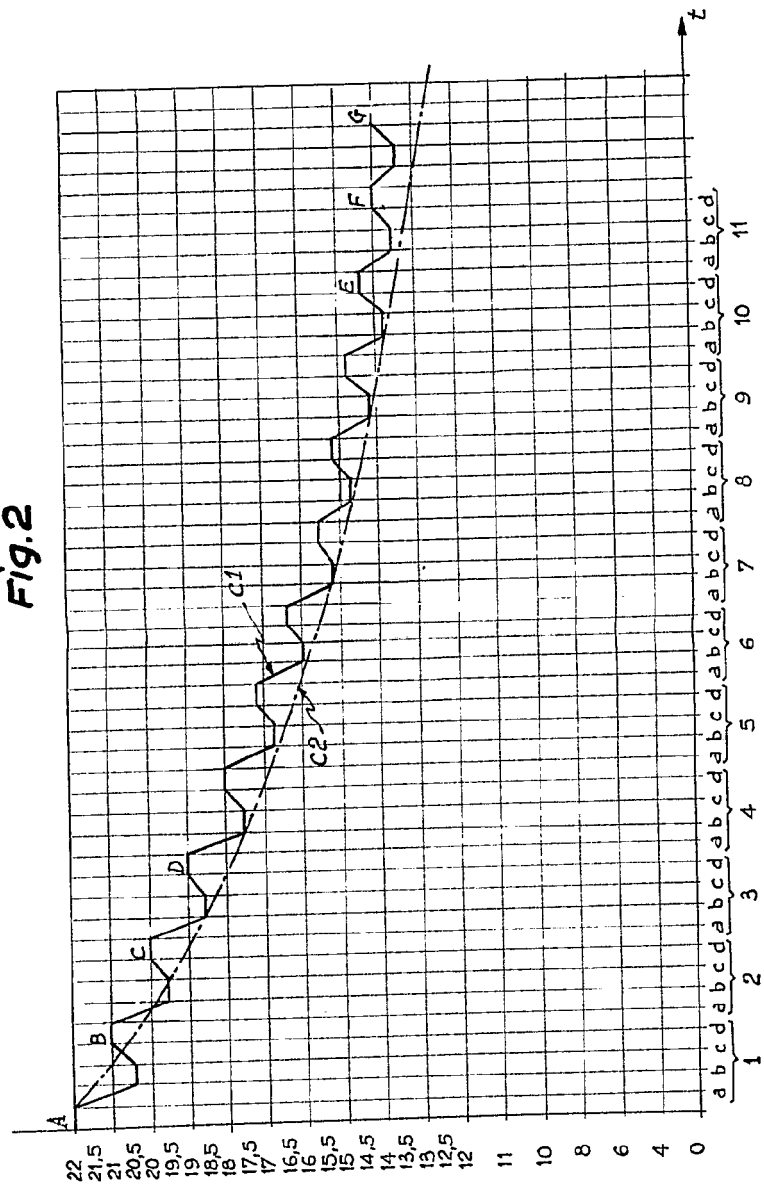
Madrid, 9 DIC 1904
GERARD, MARIE, GILBERT COUPEAU
P. P.

FRAN CISCO GARCIA CIBRE
[Handwritten signature]

Escala variable



Fig. 2

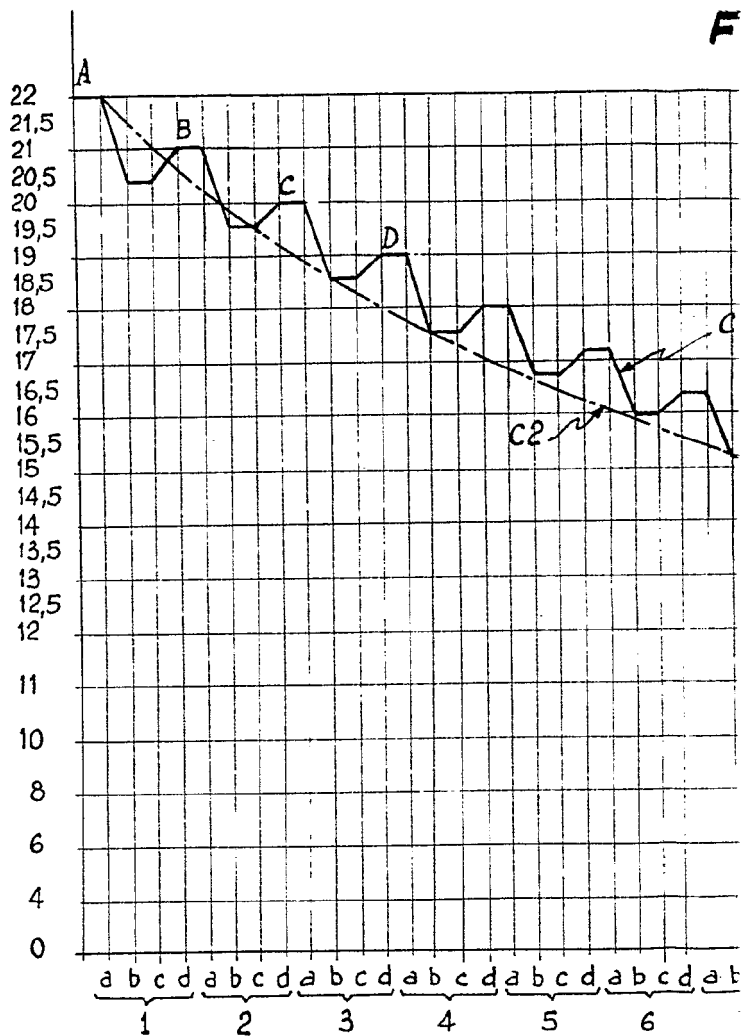


1900

Mexico,
GERARD, MARIE, GILBERT COUTEAU
P. R.

Escala variable

3 06 912

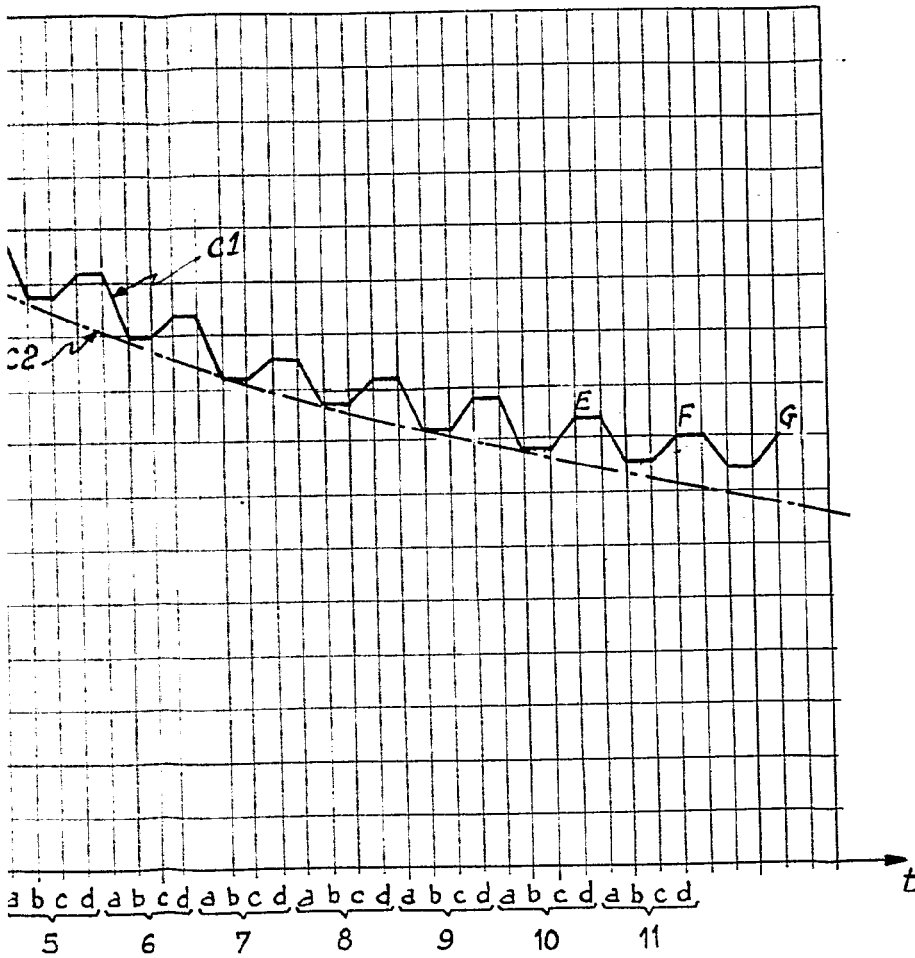


Escala variable

306912



Fig.2



19 Dic 1950

Madrid,
GERARD, MARIE, GILBERT COUTEAU
P. P.

FRANC 1
P.P.