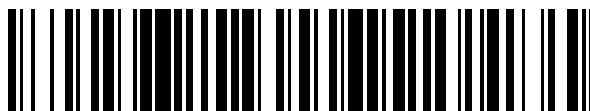


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 550**

51 Int. Cl.:
A47L 15/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04005683 .0**
96 Fecha de presentación: **10.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1574161**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

54 Título: **MÁQUINA LAVAVAJILLAS.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.02.2012

73 Titular/es:
WHIRLPOOL CORPORATION
2000 M 63
BENTON HARBOR, MI 49022, US

72 Inventor/es:
Baltes, Reinhold y
Konrad, Petry

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 373 550 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina lavavajillas

La presente invención se refiere a una máquina lavavajillas que tiene las características combinadas de la reivindicación 1.

5 Las máquinas lavavajillas de la clase antes mencionada comprenden también uno o más brazos giratorios de lavado dispuestos dentro de la cámara de lavado. Tales brazos reciben el suministro del agua de lavado de la bomba de lavado para dirigir corrientes de chorro de agua de lavado a una o más bandejas de cubiertos colocados en la cámara de lavado. En la técnica es bien sabido que la unidad de control de la máquina, que puede ser
10 electromecánica o electrónica, debe impulsar los componentes de la máquina (válvulas, bomba de descarga, bomba de lavado, elemento calentador, etc.) en el momento oportuno y durante el tiempo oportuno. Además, la unidad de control recibe algunas señales de entrada de sensores, por ejemplo sensores de nivel de agua del depósito de agua de lavado, con el fin de asegurar un ciclo de trabajo correcto. También es bien sabido que el uso de tales sensores aumenta el coste general de la máquina lavavajillas. Además, el uso de tales sensores, particularmente sensores de nivel de agua, no siempre impide que la máquina tenga malas prestaciones cuando hay demasiada espuma en el
15 depósito de agua de lavado (dando impulsos al flujo de agua de lavado aguas arriba de los brazos de pulverización, con el consiguiente ruido y posibles daños al motor de la bomba).

El documento EP-A-0326893 describe un lavavajillas en el que se utilizan mediciones de consumo de corriente y/o voltaje de condensador y/o velocidad del motor eléctrico para permitir el cierre de la válvula de entrada de agua después de un relleno completado hasta el nivel posible más bajo.

20 Una de las finalidades de la presente invención es proporcionar una máquina lavavajillas del tipo mencionado al principio de la descripción que no tenga los problemas ya mencionados.

Según la invención, una máquina lavavajillas que tiene las características enumeradas en las reivindicaciones adjuntas resuelve los problemas antes mencionados.

25 Según una realización de la invención, se prefiere utilizar un motor sincrónico como motor para la bomba de lavado. Controlando uno o más parámetros eléctricos del motor, por ejemplo la corriente absorbida por el motor o su potencia verdadera, es posible poner en correlación tal característica con la situación de trabajo de la máquina, especialmente con el nivel de agua o con la cantidad de espuma en el depósito. Por lo tanto, según la presente invención, es posible evitar el uso de un sensor de nivel de agua en el depósito con ventajas obvias en cuanto a
30 reducción de costes. Además en una máquina lavavajillas según la presente invención es posible verificar de una manera más fiable la estabilidad de la situación de trabajo de la bomba, es decir la presencia de fenómenos de impulsos debido a la presencia de espuma.

Otras características y ventajas de la presente invención serán más claras con la siguiente descripción de una realización de la invención, dada sólo como ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista esquemática de una máquina lavavajillas según la invención;
- 35 - Las figuras 2-12 son esquemas de consumo de potencia y de corriente con diferentes volúmenes de agua de entrada;
- Las figuras 13-14 son esquemas de consumo de potencia y de corriente con dos volúmenes diferentes de agua de entrada y el motor sincrónico bloqueado;
- 40 - Las figuras 15-18 son esquemas de consumo de potencia y de corriente con un volumen constante de entrada de agua (5,0 litros) y cantidades diferentes de agente de aclarado;
- La figura 19 es un esquema de consumo de potencia y de corriente cuando el volumen de agua se reduce de 5 litros a 2,5 litros.

Haciendo referencia a los dibujos, una máquina lavavajillas 10 presenta una cámara de lavado 12 que define un depósito inferior 12a de agua de lavado y en el que se montan de manera rotatoria unos brazos rotatorios 14 de pulverización. El agua se introduce en la máquina 10 a través de un caudalímetro 15 que da información acerca de la cantidad de agua que se ha cargado durante la etapa de entrada de agua. Los brazos de pulverización son alimentados por una bomba de lavado 16 que hace circular agua desde el depósito 12a a los brazos de pulverización 14. La máquina presenta también una bomba de descarga 18 y un elemento calentador 20 de flujo pasante. Todos los componentes de la máquina lavavajillas, y particularmente la bomba de lavado 16, la bomba de
50 descarga 18, el elemento calentador 20, el caudalímetro 15 y la interfaz de usuario (no se muestra) se conectan a un aparato electrónico de control 22 que incluye un micro-ordenador capaz de almacenar datos de control. Según una realización de la invención, los datos de control almacenados en el aparato de control se relacionan con la potencia y la corriente absorbida por un motor sincrónico de la bomba de lavado 16. El motor sincrónico puede ser de cualquier tipo, pero se prefiere un motor monofásico de 2 polos, con un rotor con imanes permanentes. Para

programar correctamente el aparato de control 22, es necesario llevar a cabo pruebas específicas en una máquina lavavajillas que luego estará provista con la unidad de control según la presente invención.

En figuras 2-19 se muestra un ejemplo de realización de cómo cambian con el tiempo el nivel de agua A en el depósito 12a, la presión de agua B en la salida de la bomba de lavado 16, el consumo de potencia C del motor de la bomba y el consumo de corriente D del motor de la bomba en un lavavajillas específico, modelo Whirlpool ADP 4440 WH. Los esquemas de las figuras 2-19 contienen todas las medidas que fueron registradas conjuntamente con la ejecución de la prueba.

Las pruebas fueron realizadas en el lavavajillas antes mencionado de la producción en serie, donde a la bomba de circulación 16 se le proporcionó un motor síncrono de la versión de 220/230V 50 Hz, 75 Vatios, 3000 rpm. El lavavajillas fue modificado de tal manera que el control electrónico del abastecimiento de agua, la bomba de descarga 18 y el motor síncrono de la bomba de circulación fue reemplazado por un sistema manual de control. Además, se instaló una conexión de presión en la salida de la bomba de circulación 16 para registrar la presión de la bomba. Para determinar el volumen de entrada en cada caso, el lavavajillas se situó en una balanza Mettler IDS Multirange durante la ejecución de las pruebas. Se introdujeron los siguientes parámetros en un sistema informatizado de recogida de datos DasyLab 7.00.03 a través de un puerto serie:

- datos de voltaje, corriente y potencia del motor síncrono;
- presión de agua en la salida del motor de la bomba de circulación;
- cantidad de agua.

La unidad electrónica tradicional de control del lavavajillas fue desactivada y se implementaron las condiciones de funcionamiento necesarias para realizar las pruebas mediante control manual de la válvula de entrada, la bomba de descarga y la bomba de circulación.

El resultado sorprendente de la investigación antes mencionada fue que es posible evitar el uso de un componente independiente utilizado en la producción en serie actual para detectar si hay agua o no en el depósito 12a del lavavajillas. Este componente es generalmente un interruptor de membrana, que se instala directamente en el depósito y entrega una señal de activo-inactivo al controlador electrónico dependiendo de la presencia de agua en la máquina.

Según la investigación hecha por el solicitante, la presencia de agua y el control del proceso de lavado son posibles midiendo la corriente y/o la potencia del motor síncrono de la bomba de circulación en varios estados de funcionamiento.

Con el control manual de la entrada de las bombas de descarga y de circulación, se realizaron varios estados de funcionamiento de un lavavajillas. Se llevó a cabo la medición de la corriente y la potencia del motor síncrono de la bomba de circulación en los siguientes estados de funcionamiento:

- Volumen de agua [litros]: 0 (depósito vacío); 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5. Los resultados de estas pruebas se muestran en las figuras 2 a 12.
- Motor de bomba de circulación bloqueado con volumen de agua de 0 litros y 5 litros. Los resultados se muestran en las figuras 13 a 14.
- Volumen de agua de 5 l y adición de una cantidad de agente de aclarado [ml]: 0,5; 1; 2; 3. Esto simula el funcionamiento inestable de la bomba de circulación (espuma, mucha suciedad). Los resultados se muestran en las figuras 15 a 18.

Después de que se llegó a un estado de funcionamiento particular, se aplicó manualmente un voltaje de funcionamiento al motor síncrono durante un período máximo de 10 minutos, y se midió el volumen de agua, la presión de bomba y la potencia y consumo de corriente del motor síncrono mientras el motor era activado.

Los registros de medidas (figura 2-19) muestran niveles diferentes de señales y formas de la corriente del motor para volúmenes bajos y altos de agua. De este modo el reconocimiento del nivel de agua puede ser caracterizado por el nivel y la forma de la corriente del motor y/o la potencia del motor. Además, los registros de medidas muestran que además el funcionamiento inestable y la obstrucción de la bomba de circulación pueden reconocerse midiendo la corriente del motor síncrono. Eso hace posible realizar un control del proceso de lavado de tal manera que en el caso de funcionamiento inestable de la bomba de circulación provocado por grandes cantidades de espuma y suciedad, se puede suministrar agua adicional hasta que se consiga de nuevo un funcionamiento estable. Incluso si midiendo la corriente del motor síncrono no es posible detectar con detalle niveles diferentes de agua en el lavavajillas, no obstante es posible detectar claramente las siguientes condiciones:

- (a) agua dentro del lavavajillas. El motor síncrono trabaja bajo una situación de "plena carga". Esto sólo puede suceder si hay agua dentro de la bomba (no aire). Esta condición corresponde a un nivel predeterminado de

corriente y esto significa que el agua está ciertamente dentro del lavavajillas. Por consiguiente la carga de agua en la máquina tuvo éxito;

- 5
- (b) sin agua dentro del lavavajillas. Como una inversión de la situación anterior (a) es posible detectar si el motor sincrónico está trabajando bajo una situación "sin carga". Esto sólo puede suceder si hay aire (es decir sin agua) dentro de la bomba. Esta condición corresponde a otro nivel predeterminado de corriente. Esto significa que no hay agua o hay muy poca agua dentro del aparato;
- 10
- (c) marcha inestable. El motor sincrónico está trabajando en una situación en medio de "plena carga" y "media carga". Esto sólo puede suceder si hay una cantidad baja de agua dentro del lavavajillas o si hay una gran cantidad de espuma dentro de la cuba. Esta situación provoca un cambio de alta frecuencia entre dos niveles diferentes de corriente. Esto significa que no hay bastante agua dentro del sistema y mediante software se carga una entrada adicional de agua (hasta que el sistema detecta de nuevo una ejecución estable mediante funcionamiento a "plena carga" de la bomba) es cargado por el software.

15

Por supuesto las tres situaciones diferentes corresponden a cantidades predeterminadas de agua o niveles de agua. Para las situaciones (b) y (c) (sin agua/marcha inestable) el motor no trabaja en su punto de funcionamiento. Por lo tanto el consumo de potencia/corriente es diferente de la situación (a) (agua dentro).

Si la corriente del motor se aplica a través de una conexión de resistencia como una señal analógica de voltaje en la entrada del micro-controlador de un controlador electrónico de lavavajillas, una evaluación apropiada mediante software hace posible reconocer si:

- 20
- hay un volumen bajo o alto de agua en el depósito de agua de lavado;
 - la bomba de circulación está en una gama inestable (control de proceso de lavado);
 - la bomba de circulación está bloqueada.

25

Los registros de medidas muestran el consumo de potencia y de corriente del motor sincrónico de la bomba de circulación para varios niveles del agua y situaciones de funcionamiento, que fueron registrados por el solicitante en el lavavajillas específico ya mencionado. Para observar y evaluar la estabilidad de la bomba de circulación, también se midió la presión de bomba en la salida del motor sincrónico.

30

De los datos de las figuras 2 a 19, es posible inferir lo que es una manera de programar el micro-ordenador de la unidad de control 22 que se va a utilizar en la máquina "comprobada". Los resultados de la medición muestran que es posible detectar si hay un nivel de agua que corresponde a una cantidad de más de 3 litros dentro del lavavajillas o si hay un nivel de agua que corresponde a una cantidad de menos de 1,5 litros dentro del lavavajillas. Además podemos detectar una ejecución inestable ($1,5 < \text{nivel de agua} < 3$ litros) provocada por espuma o demasiada poca agua.

35

Será claro para un experto en la técnica a partir de los datos experimentales anteriores (para cada modelo específico individual de lavavajillas) que es posible diseñar fácilmente una unidad electrónica de control 22 que, comenzando con datos eléctricos sencillos del motor de bomba, puede evaluar diferentes situaciones de trabajo de la máquina. Tal diseño puede utilizar tablas de búsqueda, lógica difusa o algoritmos diferentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para controlar una máquina lavavajillas que tiene una cámara de lavado (12) y una bomba de lavado (16) dispuestas para ser impulsadas por un motor eléctrico para bombear agua de lavado desde un depósito (12a) de agua de lavado a la cámara de lavado (12), por lo menos un parámetro de trabajo del motor eléctrico se utiliza como una entrada de una unidad de control (22), caracterizado porque se detecta el nivel y la forma de la corriente eléctrica del motor y/o la potencia del motor que se pone en correlación con el nivel de agua en el depósito (12a) de agua de lavado.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que el nivel y la forma de la corriente eléctrica del motor y/o la potencia del motor se utilizan para reconocer un funcionamiento inestable y la obstrucción de la bomba de circulación.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que el mismo comprende la etapa de llevar a cabo pruebas específicas en una máquina lavavajillas para programar la unidad de control (22).

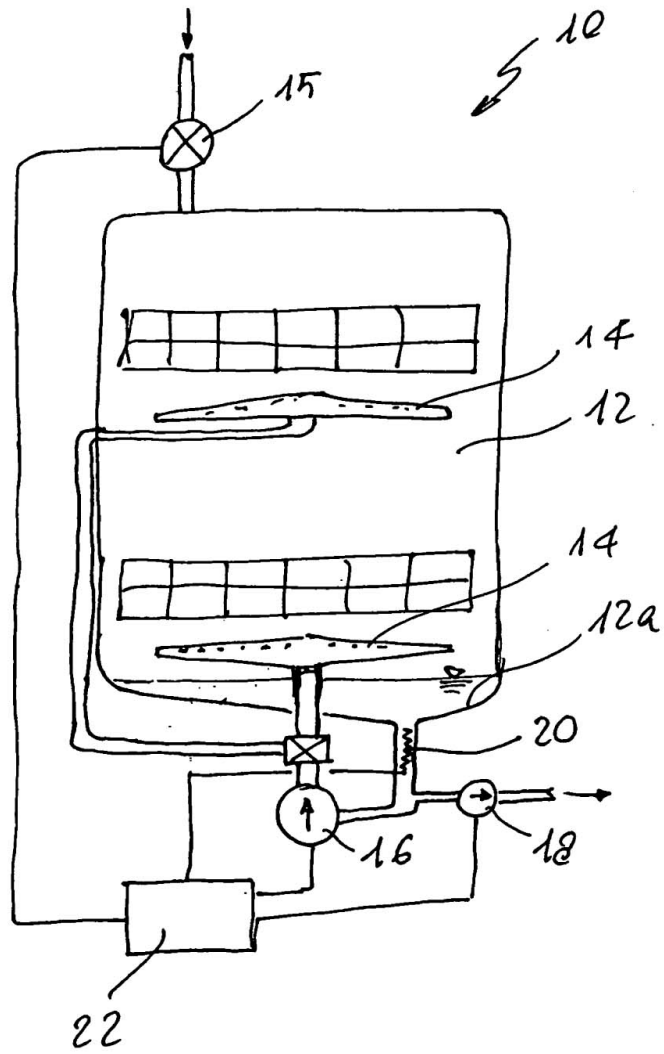


Fig. 1

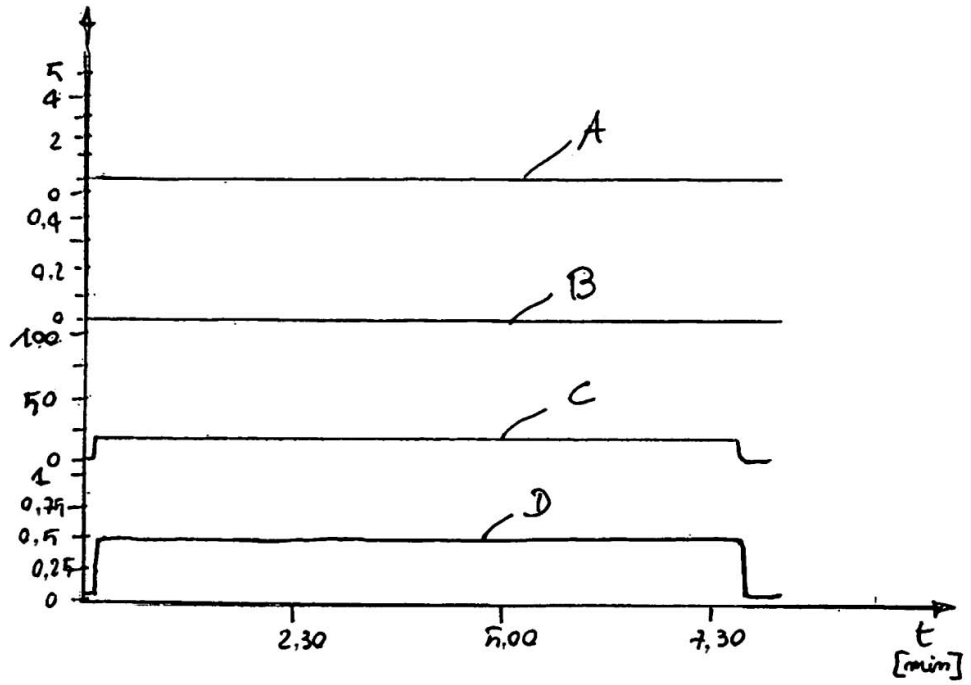


Fig. 2

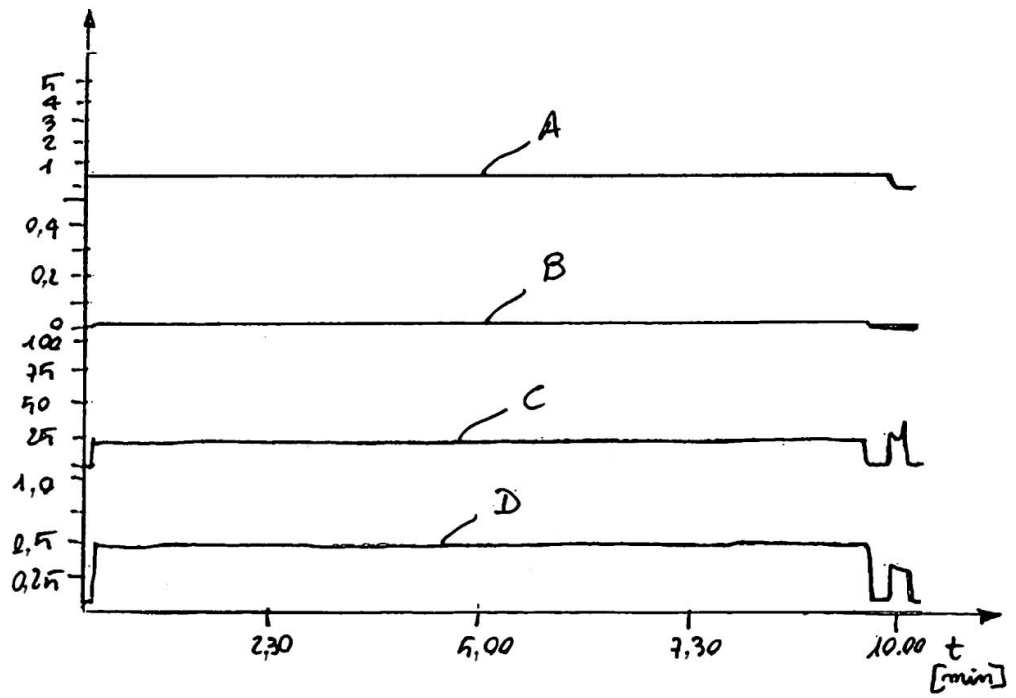


Fig. 3

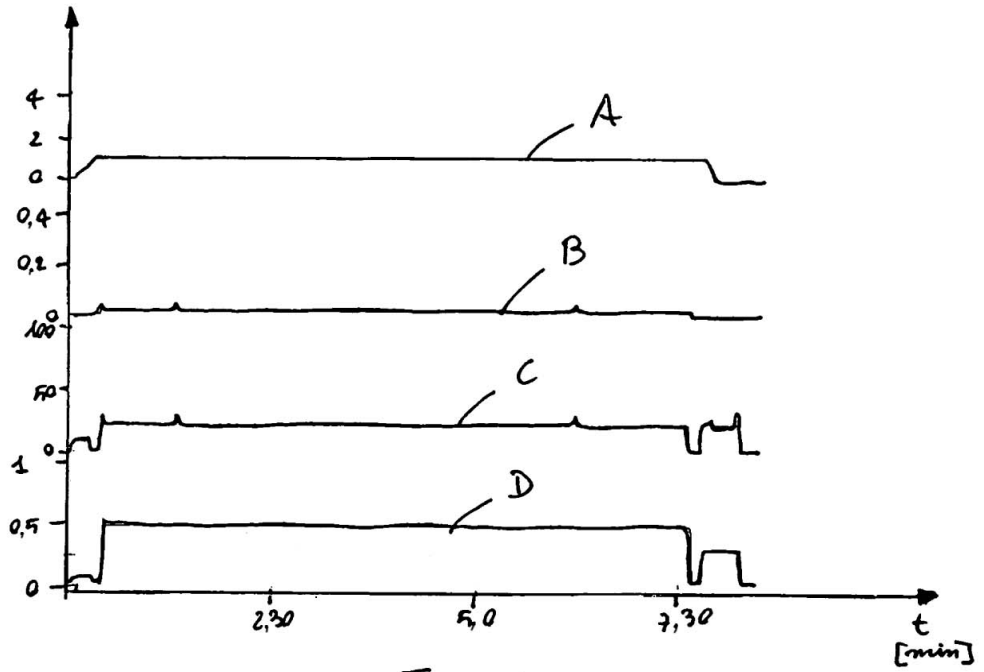


Fig. 4

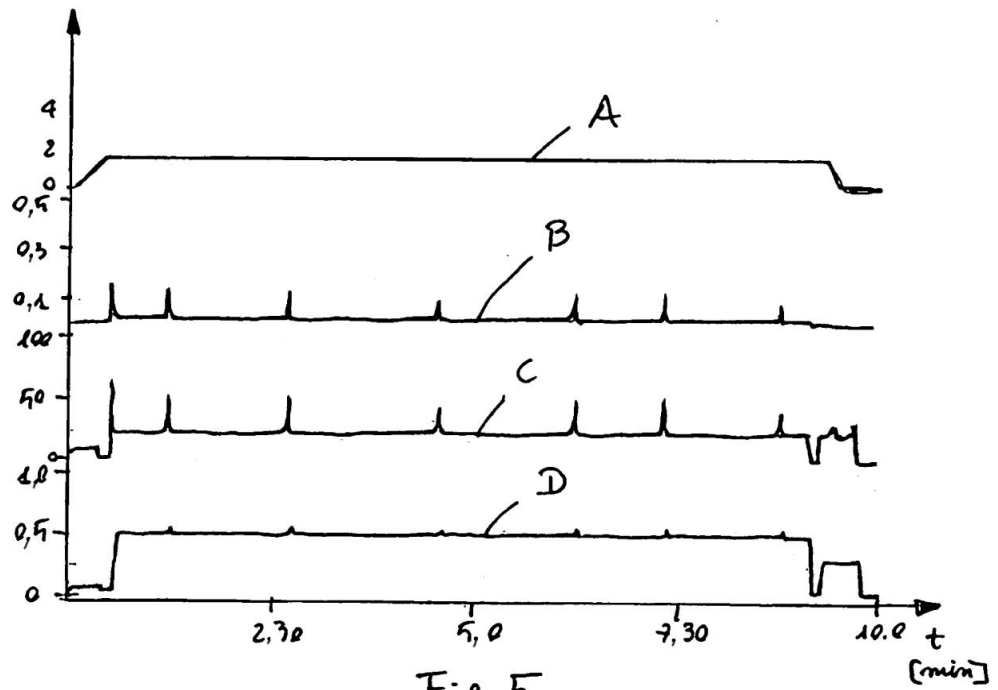


Fig. 5

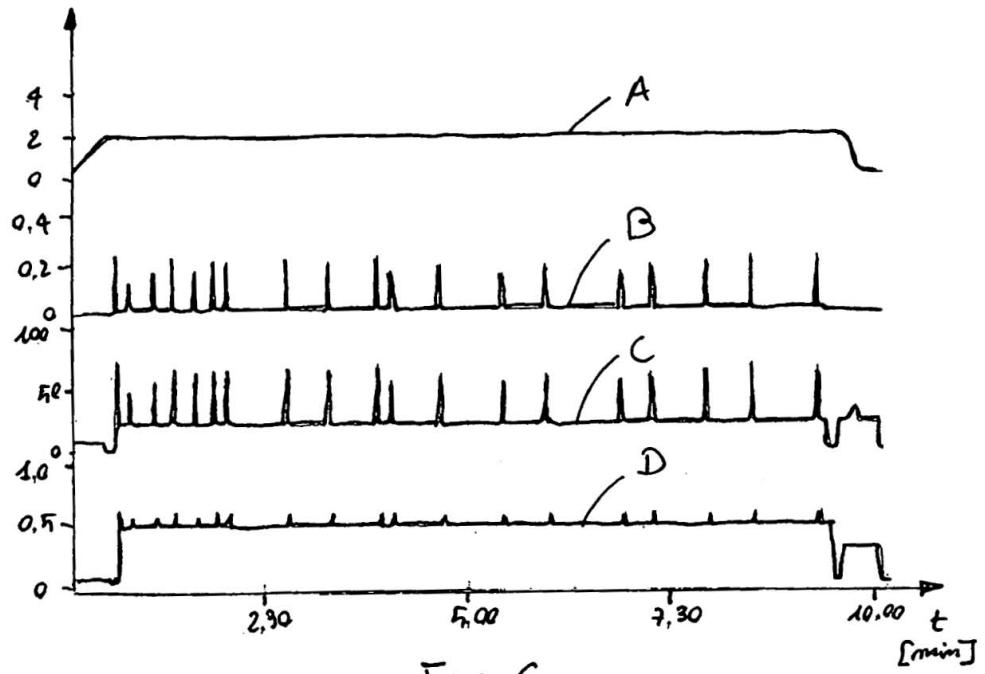


Fig. 6

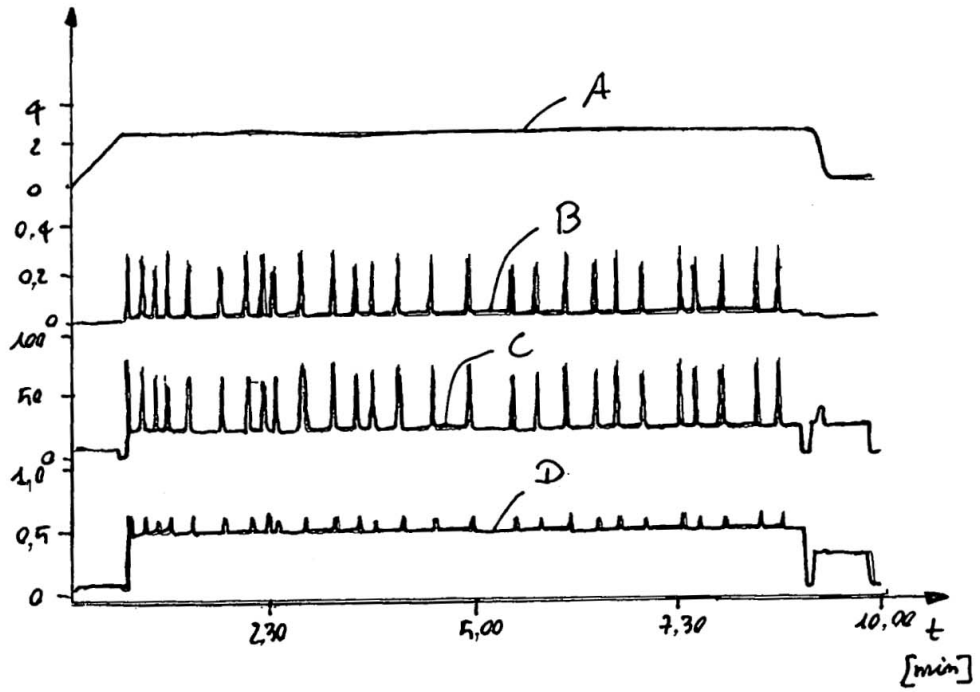


Fig. 7

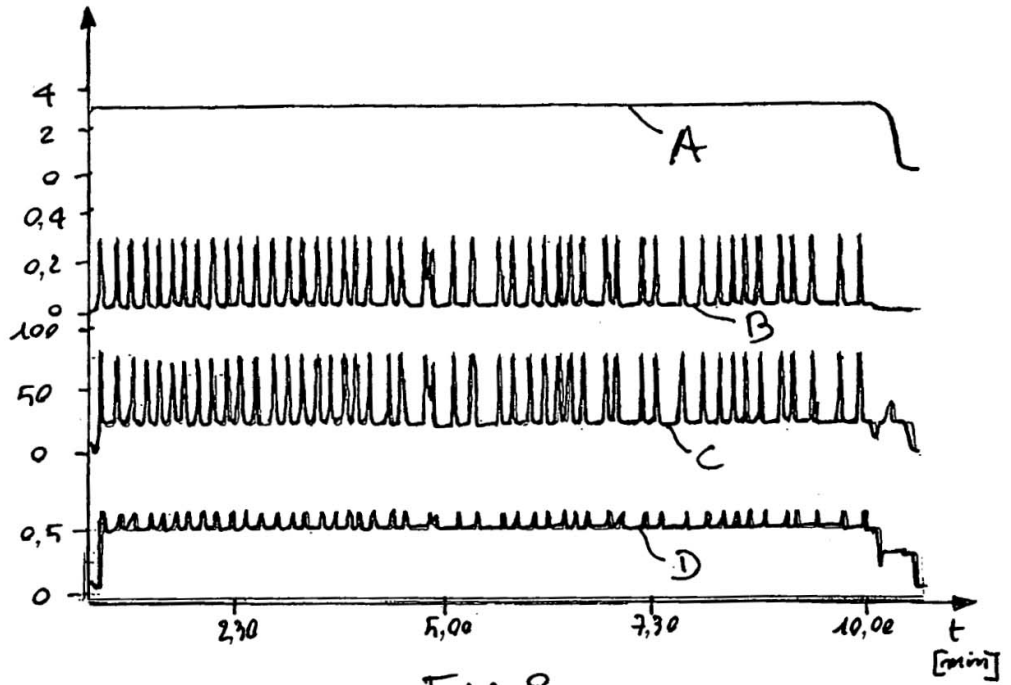


Fig. 8

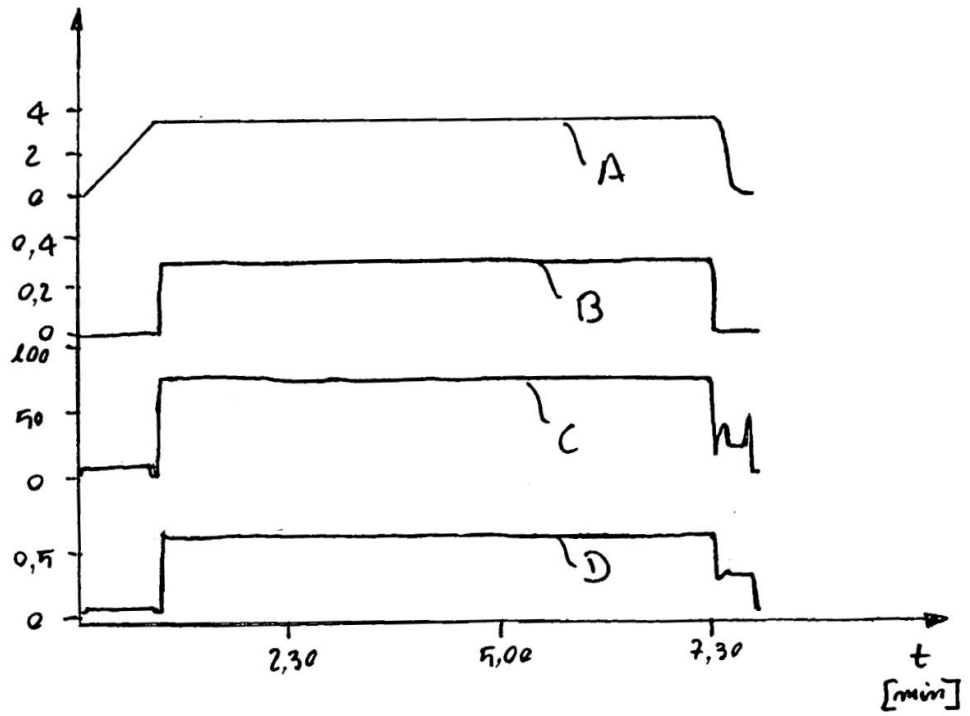
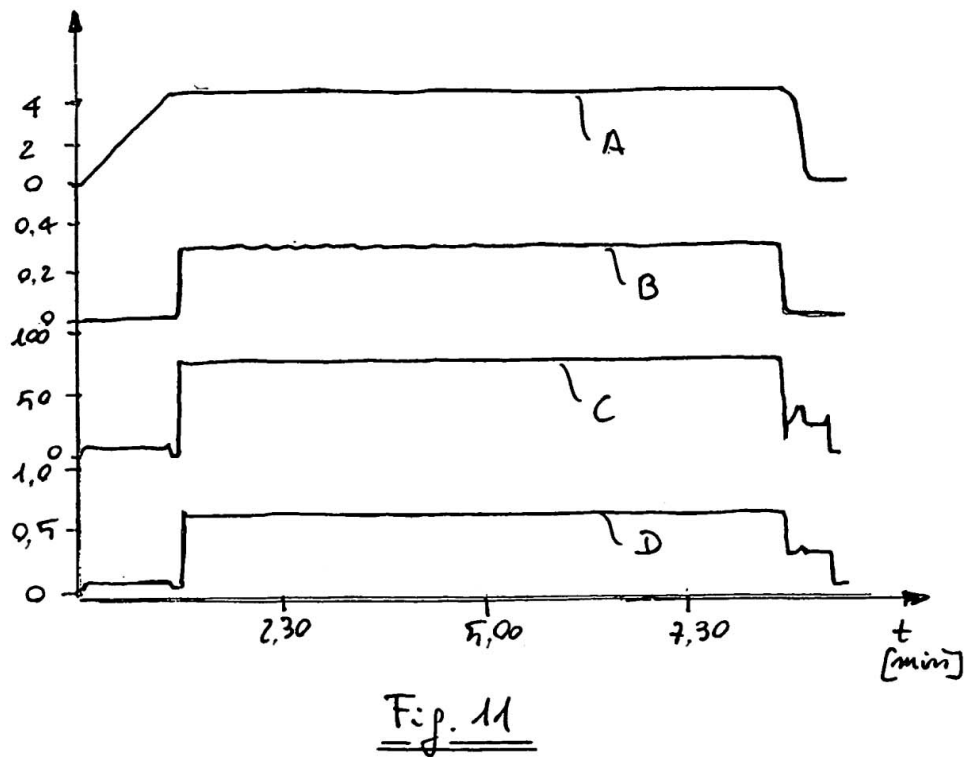
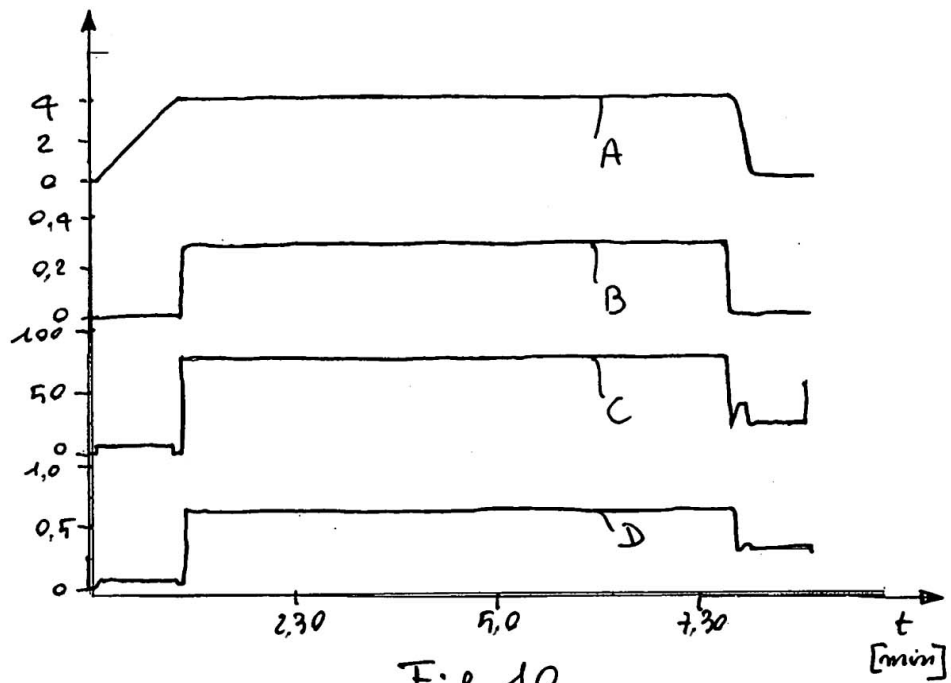
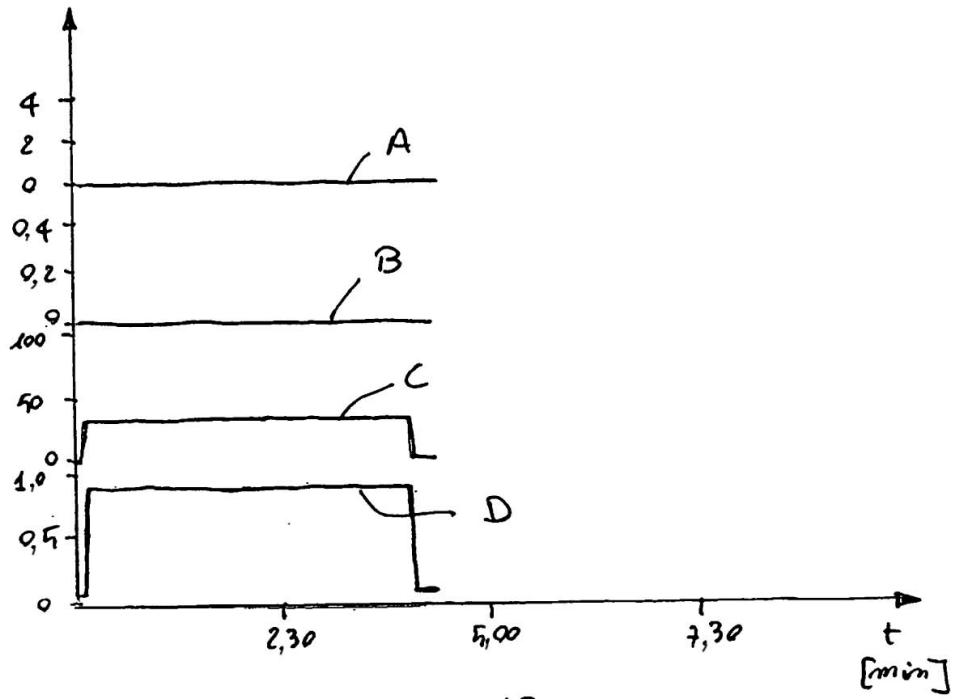
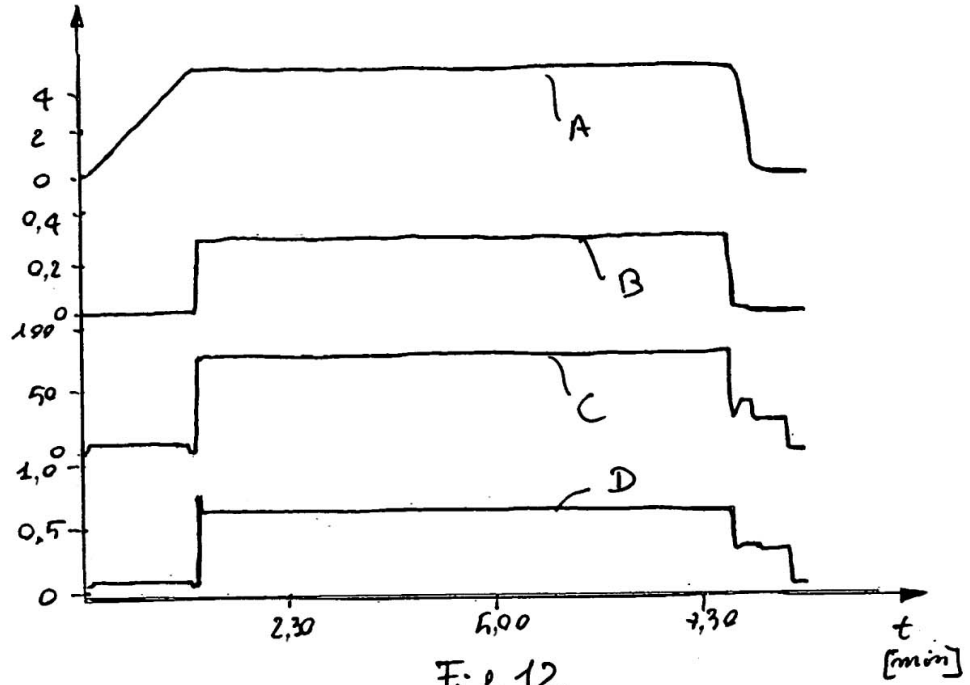


Fig. 9





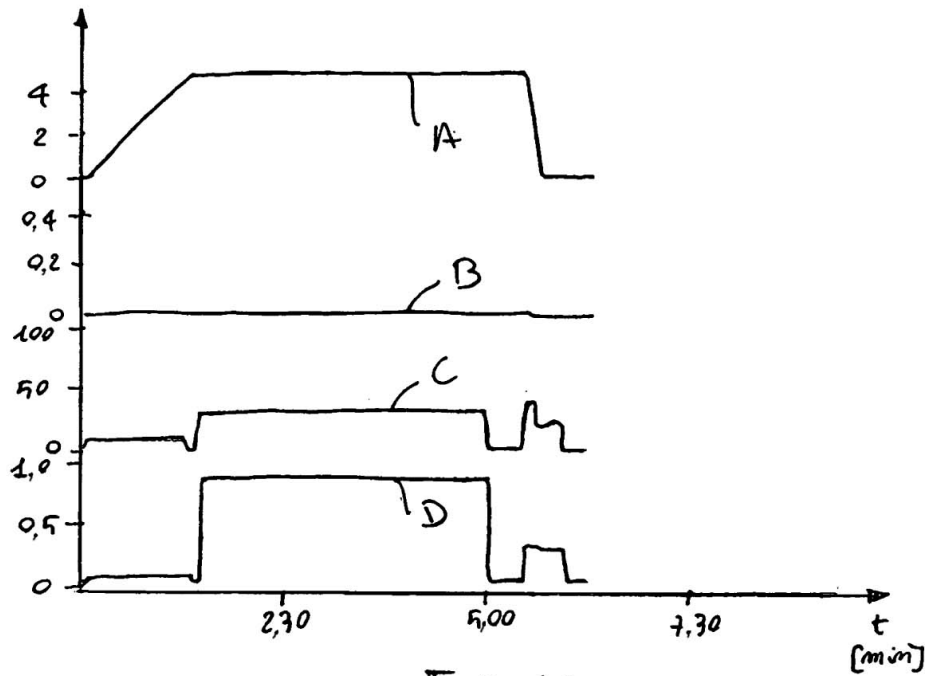


Fig. 14

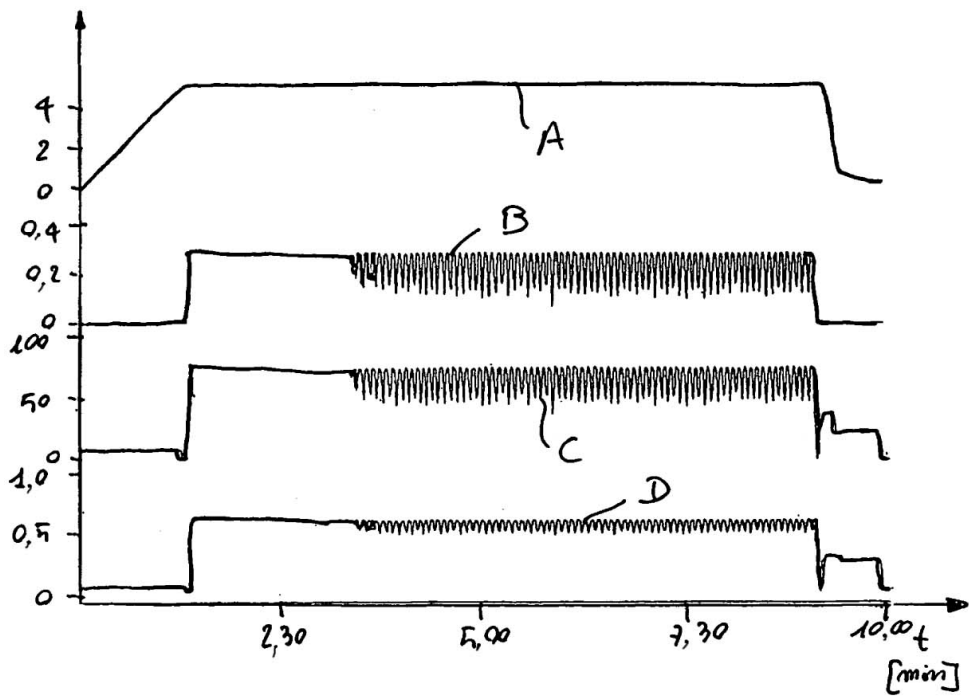


Fig. 15

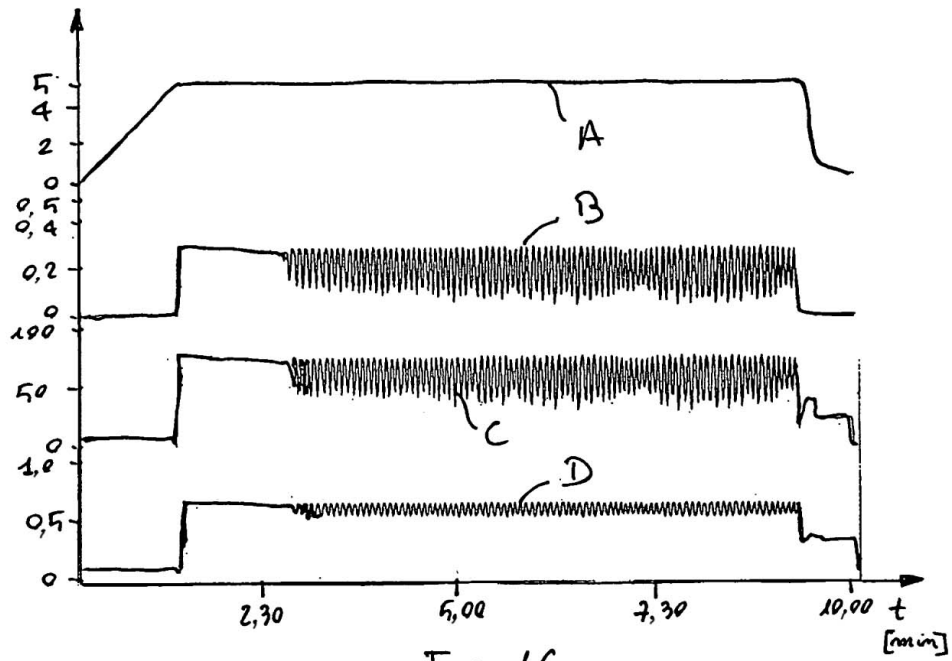


Fig. 16

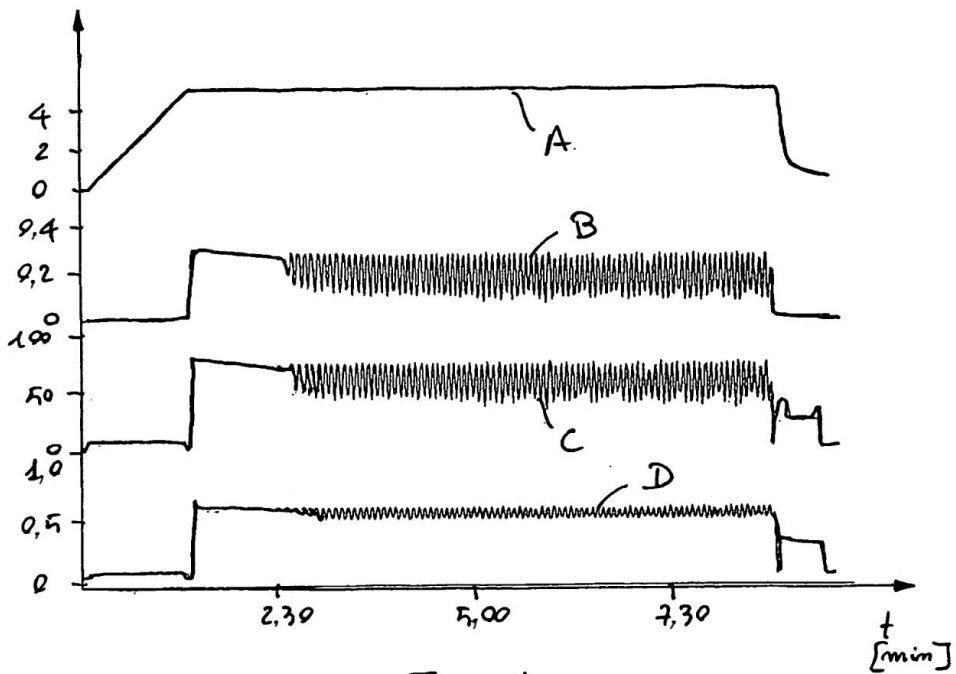


Fig. 17

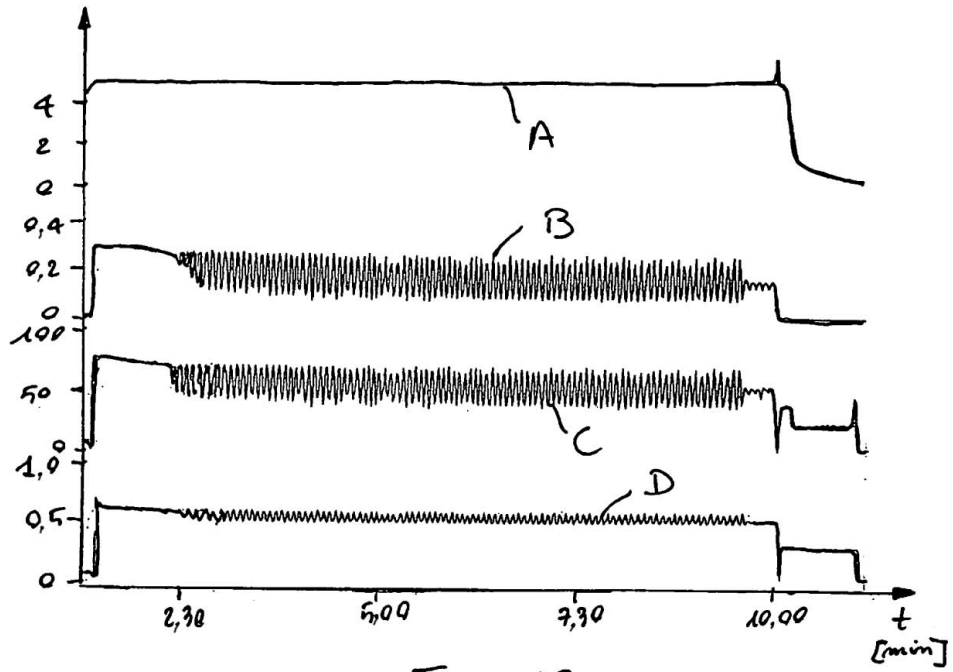


Fig. 18

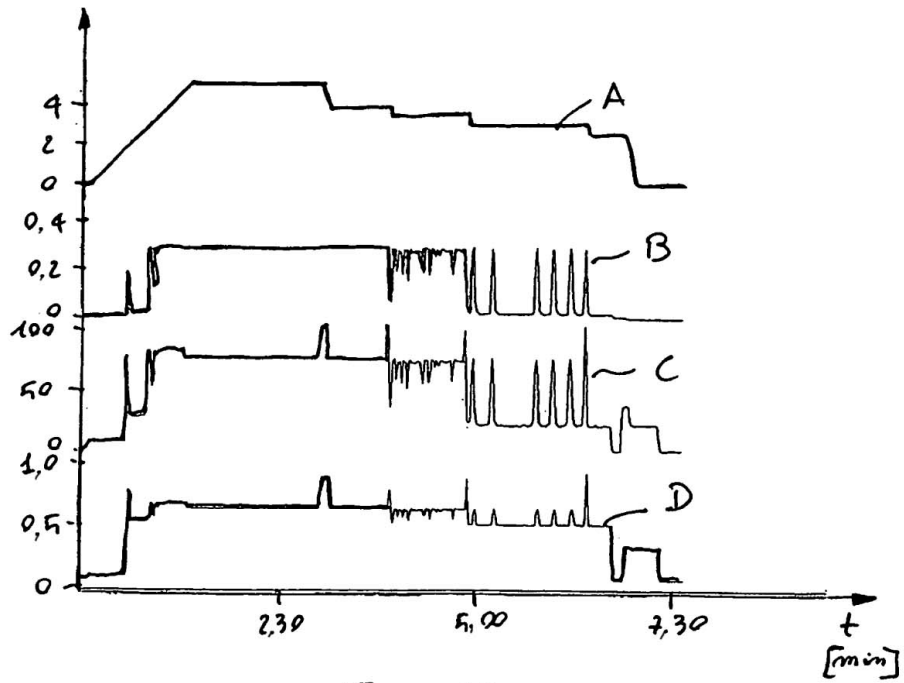


Fig. 19