

412336



P.- 53.594

Gas A 742

Int. Cl.: C21D // F16D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIETE ANONYME FRANÇAISE DU FERODO

entidad francesa

con domicilio en 64 Avenue de la Grande-Armée, 75017

París, Francia

por: "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EL CALENTAMIENTO
DE UNA PIEZA CUALQUIERA SUSCEPTIBLE DE SER OBJETO
POR CALENTAMIENTO DE UN CAMBIO DE ESTADO ENDOTER-
MICO EN FASE SOLIDA"

(Clase Internacional C22f, B01j)

6-7-75

- 1 -



412336

El presente invento se refiere de una manera general al calentamiento de una pieza cualquiera que sufre un cambio de estado endotérmico en fase sólida, requiriendo este calentamiento condiciones de operación precisas, sin modificación indeseable de dicha pieza.

Persigue más particularmente el calentamiento antes del temple de diafragmas de acero para embragues de vehículos automóviles.

El calentamiento de una pieza que, durante una elevación de temperatura, es objeto, a una temperatura conocida función de la naturaleza de su material constitutivo, de un cambio de estado en fase sólida, tal como cambio de hierro alfa en austenita, requiere respetar un imperativo doble.

Es preciso, en primer lugar, rebasar para la pieza, naturalmente dentro de límites determinados, esta temperatura de transformación, para estar seguro de que dicha transformación ha tenido lugar efectivamente, y para disponer de una guarda de temperatura que permita luego proceder a buena temperatura a un tratamiento ulterior cualquiera, por ejemplo de temple.

Es preciso luego que este calentamiento sea conducido bajo atmósfera protectora, para evitar una modificación intempestiva de las características de la pieza, tal como carburación o descarburación.

412336



Para respetar el primero de estos imperativos, se propone actualmente introducir las piezas a calentar en un recinto llevado a la temperatura final deseada.

5 Siendo la temperatura del recinto de calentamiento así igual a la deseada para la pieza a calentar, resulta de ello que el gradiente de elevación de temperatura aplicado a esta pieza es relativamente moderado y que tal pieza debe permanecer en el recinto de calentamiento durante un tiempo relativamente largo, lo que
10 reduce las cadencias de trabajo o necesita instalaciones más importantes.

Para respetar además el segundo imperativo, es usual proteger la pieza en curso de calentamiento con ayuda de un gas particular proporcionado por un generador.
15

Tal generador complica una instalación y grava su coste. Además, los gases que produce se encuentran, naturalmente, llevados a la temperatura del recinto de calentamiento, de lo que resulta un consumo suplementario de calorías.
20

El presente invento tiene por objeto, de manera general, paliar estos inconvenientes.

Tiene todavía por objeto permitir la utilización, para el calentamiento antes del temple de piezas metálicas, tales como los diafragmas para vehículos automóviles,
25

412336



les, de quemadores de calentamiento rápido del tipo de los designados comunmente por quemadores radiantes.

Tal quemador radiante permite llevar la temperatura de un recinto de calentamiento a la proximidad de 1300°C, muy superior a la temperatura final buscada.

Por consiguiente, el gradiente de elevación de temperatura de una pieza colocada en tal recinto resulta relativamente importante y tal pieza alcanza rápidamente la temperatura deseada.

Ahora bien, los medios mecánicos conocidos hasta ahora para permitir la introducción en un recinto de una pieza a calentar y la retirada de estas piezas de este recinto, tienen en la práctica tiempos de respuesta variables de manera aleatoria que no permitirían asegurar con un grado de certeza suficiente una retirada de la pieza a la temperatura deseada.

El invento está basado en el hecho de que el cambio de estado en fase sólida afectado por tal calentamiento, a saber, por ejemplo, un cambio de hierro alfa en austenita, es una transformación de caracter endotérmico, y sobre la observación de que de ello resulta, con un retardo respecto a la temperatura de transformación usualmente admitida, una inflexión de la curva de subida de temperatura de la pieza, siendo este retardo tanto mayor cuanto más elevado es el gradiente de temperatura aplica



412336

do a la pieza.

Así, por una parte, debido a este retardo, está garantizado, cuando la inflexión de la curva de subida de temperatura de la pieza es observada, que ésta está en las condiciones de temperatura deseadas y, por otra parte, siendo el aumento de temperatura en el curso de esta inflexión suficientemente pequeño, es posible retirar la pieza del recinto de calentamiento a una temperatura suficientemente precisa, a pesar de la incertidumbre sobre el instante exacto en el cual tiene lugar esta retirada en el curso de dicha inflexión.

Así, el procedimiento de calentamiento según el invento está caracterizado, según un primer aspecto, porque, para el calentamiento de una pieza cualquiera susceptible de ser, por calentamiento, objeto de un cambio endotérmico de estado en fase sólida, tal como cambio de hierro alfa en austenita, estando la pieza inicialmente a una temperatura correspondiente a un primer estado, tal como hierro alfa, se introduce en un recinto llevado por al menos un quemador de tipo radiante a una temperatura ampliamente superior a la que corresponde al cambio de este primer estado en un segundo estado, tal como austenita, y se saca la pieza de dicho recinto en el intervalo de tiempo en el curso del cual la curva de ascenso de temperatura de la pieza en el recinto presenta



412336

una inflexión.

Es, pues, aprovechando esta inflexión de la curva de ascenso de temperatura, como es posible poner en práctica según el invento medios de calentamiento más potentes que los utilizados hasta ahora para el calentamiento de las piezas consideradas.

Se observará que, para una potencia calorífica determinada y constante del recinto de calentamiento, una pieza introducida en éste define con los medios de calentamiento que equipan este recinto una curva de ascenso de temperatura de la pieza, estando relacionado el trazado de esta curva directamente con la masa de la pieza, por una parte, y con el matiz del acero que la constituye, por otra parte.

Como quiera que sea, y gracias a la utilización de medios de calentamiento potentes, hecho posible por el invento, el tiempo de permanencia de una pieza a calentar en el recinto de calentamiento se encuentra considerablemente reducido con relación al necesario en las mismas condiciones en los recintos de calentamiento clásicos.

De preferencia, pero no obligatoriamente, la pieza a calentar es colocada, a la salida del recinto de calentamiento, en un recinto de homogeneización llevado a la temperatura final deseada para esta pieza.

412336



Esto permite suprimir las eventuales desigualdades en temperatura de una pieza a otra, o de una zona a otra de una misma pieza.

5 Por lo demás, la utilización de medios de calentamiento potentes, permite igualmente, según un segundo aspecto del invento, prescindir de prever la producción distinta de una atmósfera protectora particular.

10 Basta, en efecto, y es esta una característica complementaria del invento, calentar el recinto de calentamiento por un conjunto de quemadores de los cuales uno al menos es regulado en ausencia de comburente.

De esto resulta la presencia en el recinto de calentamiento de óxido de carbono que asegura la protección deseada para las piezas que son introducidas allí.

15 La disminución de rendimiento moderada que resulta de ello es ampliamente compensada por la ventaja que existe, por una parte, en no tener que introducir una atmósfera protectora particular en el recinto de calentamiento y, por otra parte, en no tener que calentar inútilmente esta atmósfera protectora que se encuentra por
20 sí misma a la temperatura conveniente.

25 Así, por una parte, el tiempo de permanencia reducido en el recinto de calentamiento y, por lo tanto, la cadencia de trabajo mayor, y, por otra parte, la simplificación de la instalación en lo que concierne a la

412336



producción de la atmósfera protectora necesaria, conducen
ventajosamente a una disminución notable del coste del
conjunto de las operaciones necesarias para el calenta-
miento, antes del temple de las piezas afectadas, y por
5 lo tanto, del coste final de estas piezas, respetando a
la vez los imperativos citados más arriba.

Las características y ventajas del invento re-
saltarán, por lo demás, de la descripción que sigue, a
título de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemá-
10 ticos anejos, en los cuales:

la figura 1 es un diagrama que ilustra el ca-
lentamiento de una pieza antes del temple según la técni-
ca actual;

15 la figura 2 es un diagrama que ilustra tal ca-
lentamiento según el invento;

la figura 3 es una vista esquemática en alzado
de una instalación que asegura tal calentamiento;

la figura 4 es una vista esquemática en planta
de esta instalación;

20 la figura 5 es una vista análoga a la figura
4 y concierne a una variante de realización;

la figura 6 es una vista en corte de un quema-
dor susceptible de ser empleado en una instalación según
el invento.

25 Para asegurar el calentamiento de una pieza a



412336

una temperatura dada, de 850°C por ejemplo, es usual introducir esta pieza en un recinto de calentamiento llevado a una temperatura tal y mantenerlo allí durante un tiempo T_1 suficiente.

5 Esto es ilustrado por el diagrama de la figura 1, en donde se ha llevado a las abscisas el tiempo T y a las ordenadas la temperatura t .

El ascenso de temperatura de la pieza se hace según una curva sensiblemente rectilínea.

10 Es usual igualmente mantener la pieza en el recinto de calentamiento durante un tiempo T_2 , con el fin, especialmente, de paliar las eventuales irregularidades de temperatura de esta pieza.

15 Tratándose, por ejemplo, del calentamiento antes del temple de diafragmas para embragues para vehículos automóviles, el tiempo T_1 es actualmente del orden de siete minutos y el tiempo T_2 de un minuto.

20 Según el invento, el recinto de calentamiento es llevado, no a la temperatura final deseada para la pieza, 850°C en el ejemplo considerado, sino a una temperatura ampliamente superior, del orden de 1300°C, por ejemplo (figura 2).

25 De esto resulta que la subida de temperatura de la pieza tratada es mucho más rápida y que alcanza una temperatura próxima a 850°C al cabo de un tiempo T'_1 am-

412336



pliamente inferior al tiempo T_1 precedente.

Ahora bien, se pone de manifiesto que en la proximidad de esta temperatura de 850°C , y para piezas del tipo de diafragma de acero 55 CV4 o XC70, la curva de ascenso de temperatura marca una inflexión, debida
5 probablemente a la transformación del hierro alfa en austenita, que, como se sabe, es endotérmica, produciéndose esta inflexión con un retardo respecto a la temperatura de transformación usualmente admitida, tanto mayor
10 cuanto más elevado es el gradiente de temperatura.

Según el invento, se aprovecha la inflexión hacia el eje de las abscisas de la curva de ascenso de temperatura retirando del recinto de calentamiento la pieza considerada en el intervalo de tiempo ΔT correspondiente a esta inflexión.
15

Por las razones expuestas más arriba, esto permite ventajosamente paliar las consecuencias de las inevitables irregularidades de tiempo de respuesta que concen los medios mecánicos empleados para asegurar la salida de la pieza del recinto de calentamiento.
20

La pieza tratada puede ser luego introducida en un recinto de homogeneización llevado a 850°C , o de una manera más general, a una temperatura perteneciente al ámbito de temperaturas en el curso del cual tiene lugar la inflexión de la curva de ascenso de temperatura de
25

412336



la pieza en el recinto de calentamiento, y ser mantenida allí durante un tiempo T_2 , con vistas a evitar las eventuales irregularidades de temperatura.

5 A pesar de que no ha sido posible establecerlos a la misma escala, resalta de una comparación de las figuras 1 y 2 que la utilización de medios de calentamiento de acción rápida permite disminuir notablemente el tiempo de permanencia de las piezas tratadas en el recinto de calentamiento.

10 Para fijar las ideas, se precisará que, siendo las condiciones las indicadas más arriba, el tiempo T'_1 es próximo a 15 segundos, el tiempo ΔT a 3 segundos, y el tiempo T'_2 a 15 segundos.

15 Así, la duración total del calentamiento de la pieza considerada es próximo a 33 segundos, cifra a comparar con los 8 minutos necesarios según la técnica anterior.

20 Importa subrayar de nuevo que esta utilización no es posible más que aprovechando, según el invento, la inflexión de la curva de ascenso de temperatura.

25 Es así cómo el invento permite emplear quemadores radiantes para el calentamiento de diafragmas para embragues de vehículos automóviles, mientras que tal utilización, para piezas tan delgadas como diafragmas, es considerado usualmente como peligrosa; en efecto, el as

412336



censo de temperatura obtenido es usualmente considerado como demasiado rápido para que se pueda asegurar con toda certeza la salida de las piezas a la temperatura deseada, siendo susceptible un rebasamiento de esta temperatura de originar un deterioro definitivo de estas piezas.

Un quemador radiante del tipo de los susceptibles de ser empleados está representado esquemáticamente en la figura 6. Incluye una masa refractaria 10 perforada por canales paralelos 11 y cubierta por un cajón de distribución 12 unido a una llegada de mezcla combustible 13.

Tal quemador radiante es susceptible de una potencia calorífica elevada.

Según el invento, y conforme a la forma de realización ilustrada en las figuras 3, 4 y 5, una instalación que permite el calentamiento antes del temple de un diafragma 15 incluye un recinto de calentamiento 16 seguido de un recinto de homogeneización 17.

El recinto de calentamiento 16 presenta una entrada 18 y una salida 19, en la prolongación una de otra, una solera 20 y, situado entre la entrada 18 y la salida 19, encima de la solera 20, una alineación de tres quemadores radiantes 22, 23 y 24 del tipo del descrito más arriba.

412336



De preferencia, y según un aspecto complementario del invento, el quemador mediano 23 está regulado a rendimiento máximo, mientras que los quemadores laterales 22 y 24 están regulados en ausencia de comburente.

5 Por consiguiente, para estos quemadores 22 y 24, que están dispuestos, respectivamente, en la perpendicular de la entrada 18 y de la salida 19, la combustión es incompleta, y de esto resulta la producción de óxido de carbono reductor y, por consiguiente, protector,
10 cerca precisamente de las aberturas del recinto de calentamiento.

Estos quemadores 22 y 24 funcionan, por ejemplo, al tercio de su potencia máxima.

15 Además de la producción de óxido de carbono que aseguran, tienen aún como ventajas paliar la refrigeración del recinto de calentamiento debida a las aberturas 18 y 19, e impedir la entrada de oxígeno en este recinto por dichas aberturas, oxidando este oxígeno al óxido de carbono antes incluso de penetrar en dicho recinto.

20 De preferencia, la regulación del conjunto se hace de manera que el recinto de calentamiento esté a sobrepresión.

Tal como se ha mencionado más arriba, el recinto de calentamiento 16 está seguido, de preferencia, de
25 un recinto de homogeneización 17 que, en el ejemplo re-

412336



presentado, está equipado con un solo quemador de tipo radiante 26 regulado en ausencia de comburente.

La pieza a tratar, por ejemplo un diafragma 15, es introducida en el recinto 16 con ayuda de cualquier medio apropiado y es mantenida allí durante un tiempo de terminado establecido previamente en función, por una parte, de la temperatura en este recinto y, por otra parte, de la masa de la pieza considerada y del matiz de su acero.

Así, pues, al cabo de un tiempo determinado, es empleado un medio para transferir la pieza 15 del recinto de calentamiento 16 al recinto de homogeneización 17, efectuándose esta transferencia según el invento en el intervalo de tiempo en el curso del cual se desarrolla el cambio de estado en fase sólida del que es la sede de dicha pieza.

Los medios de transferencia empleados pueden ser medios de acción continua; pero, de preferencia, se trata de medios de acción intermitente, tales como empujadores, de modo que las piezas son ventajosamente calentadas mientras están estáticas.

Según la variante de disposición esquemáticamente representada en la figura 5, el recinto de calentamiento 16 incluye una entrada 18 y una salida 19 dispuesta lateralmente, en ángulo recto, y está equipado con una plu

412336



ralidad de quemadores radiantes 32 y 33 regularmente re
partidos de modo circular alrededor de una zona central
destinada a recibir la pieza a calentar.

5 Los quemadores 32 están regulados en ausencia
de comburente, y uno de éstos está en la perpendicular,
ya sea de la entrada 18, tal como se representa, ya sea
de la salida 19; conjuntamente los quemadores 33 están
regulados a plena potencia.

10 En todos los casos, el número y el intervalo de
los quemadores son elegidos para que sus zonas de influen
cia al nivel de la pieza a tratar se corten.

Naturalmente, el presente invento no se limita
a las formas de utilización descritas y representadas, si
no que engloba cualquier variante de ejecución.

15 La presente solicitud que corresponde a la pre
sentada en Francia el 6 de Marzo de 1.972, bajo el núme
re 72 07659, se acoge a los beneficios del Artículo 51
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva que se

26-3-73

-15-

kg



412336

presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Procedimiento de calentamiento de una pieza cualquiera susceptible de ser objeto por calentamiento de un cambio de estado endotérmico en fase sólida, tal como cambio de hierro alfa en austenita, procedimiento según el cual, estando dicha pieza inicialmente a una temperatura correspondiente a un primer estado, tal como hierro alfa, se introduce en un recinto llevado, por al menos un quemador de tipo radiante, a una temperatura ampliamente superior a la que corresponde al cambio de este primer estado en un segundo estado, tal como austenita, y se saca la pieza de dicho recinto en el intervalo de tiempo en el curso del cual la curva de ascenso de temperatura de la pieza en el recinto de calentamiento presenta una inflexión.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se coloca luego la pieza en un recinto de homogeneización llevado a la temperatura final deseada para dicha pieza.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la temperatura del recinto de homogeneización pertenece al ámbito de temperatura correspondiente a la inflexión de la curva de ascenso de tem-

Key



412336

peratura de la pieza en el recinto de calentamiento.

4^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a,
caracterizado porque se calienta el recinto de calenta-
miento por un conjunto de quemadores de los cuales uno
5 al menos está regulado en ausencia de comburente.

5^a.- Procedimiento según la reivindicación 2^a,
caracterizado porque se calienta el recinto de homoge-
neización al menos por un quemador regulado en ausencia
de comburente.

10 6^a.- Instalación de calentamiento para la pue-
ta en práctica del procedimiento según una cualquiera de
las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizada especialmen-
te porque incluye un recinto equipado con al menos un
quemador del tipo radiante, estando previstos medios pa-
15 ra sacar una pieza de dicho recinto en el intervalo de
tiempo en el curso del cual la curva de ascenso de tem-
peratura de dicha pieza presenta una inflexión.

7^a.- Instalación según la reivindicación 6^a, ca-
racterizada porque su recinto de calentamiento presenta
20 una solera, un orificio de entrada y un orificio de sa-
lida dispuestos lateralmente con relación a dicha sole-
ra y una pluralidad de quemadores dispuestos en la per-
pendicular de dicha solera, siendo uno al menos de dichos
quemadores del tipo radiante, y estando uno al menos de
25 dichos orificios cubierto por uno de dichos quemadores,

26-3-73

pe

-17-

412336

12



regulado en ausencia de comburente.

5 8ª.- Instalación según la reivindicación 7ª, caracterizada porque los quemadores del recinto de calentamiento están regularmente repartidos, por ejemplo circularmente, estando regulado uno de cada dos quemadores en ausencia de comburente.

10 9ª.- Instalación según la reivindicación 7ª, caracterizada porque los quemadores del recinto de calentamiento están alineados, del orificio de entrada de dicho recinto a su orificio de salida, estando regulado uno al menos de los quemadores extremos extremos en ausencia de comburente.

15 10ª.- Procedimiento e instalación para el calentamiento de una pieza cualquiera susceptible de ser objeto por calentamiento de un cambio de estado endotérmico en fase sólida.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

12 JUL. 1975

P.A.

Alberio de Elorza

por orden

8-7-75
VGD.

FIG.1 412336 - 5

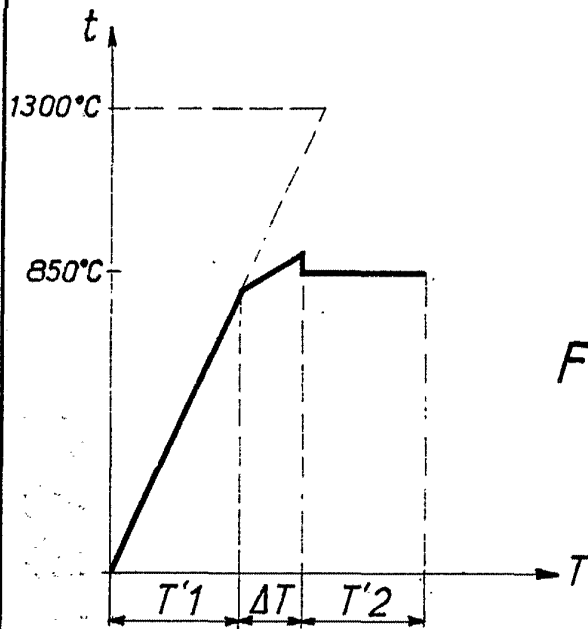
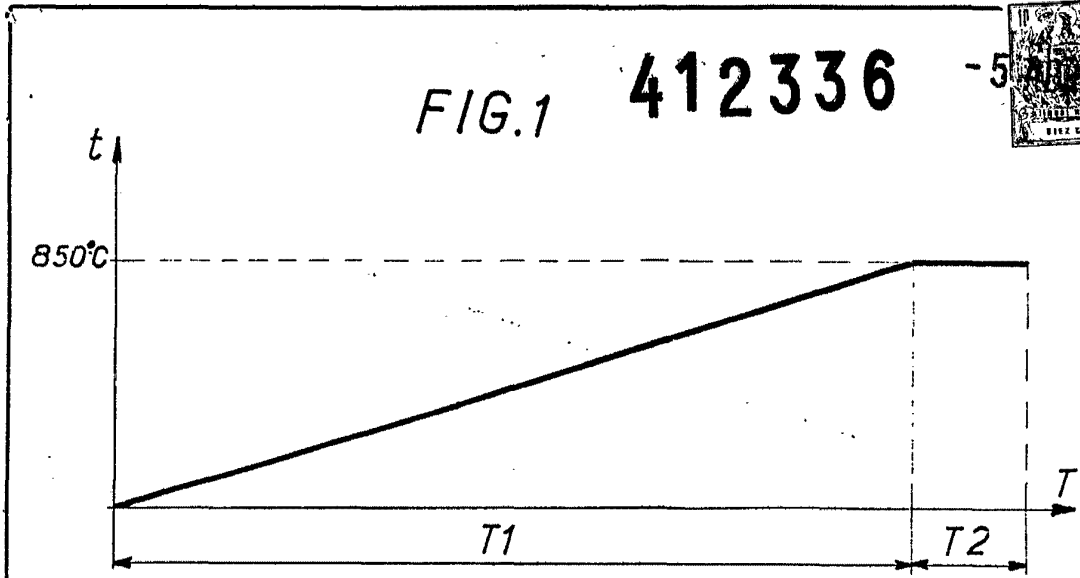
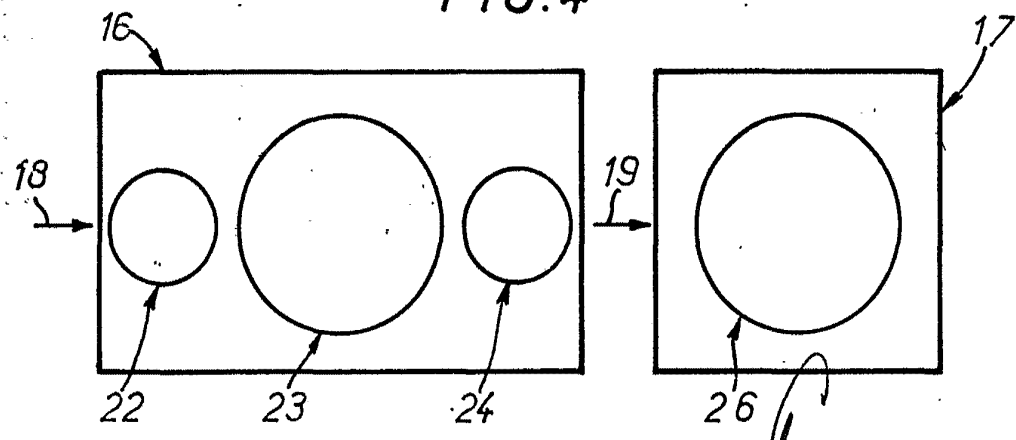
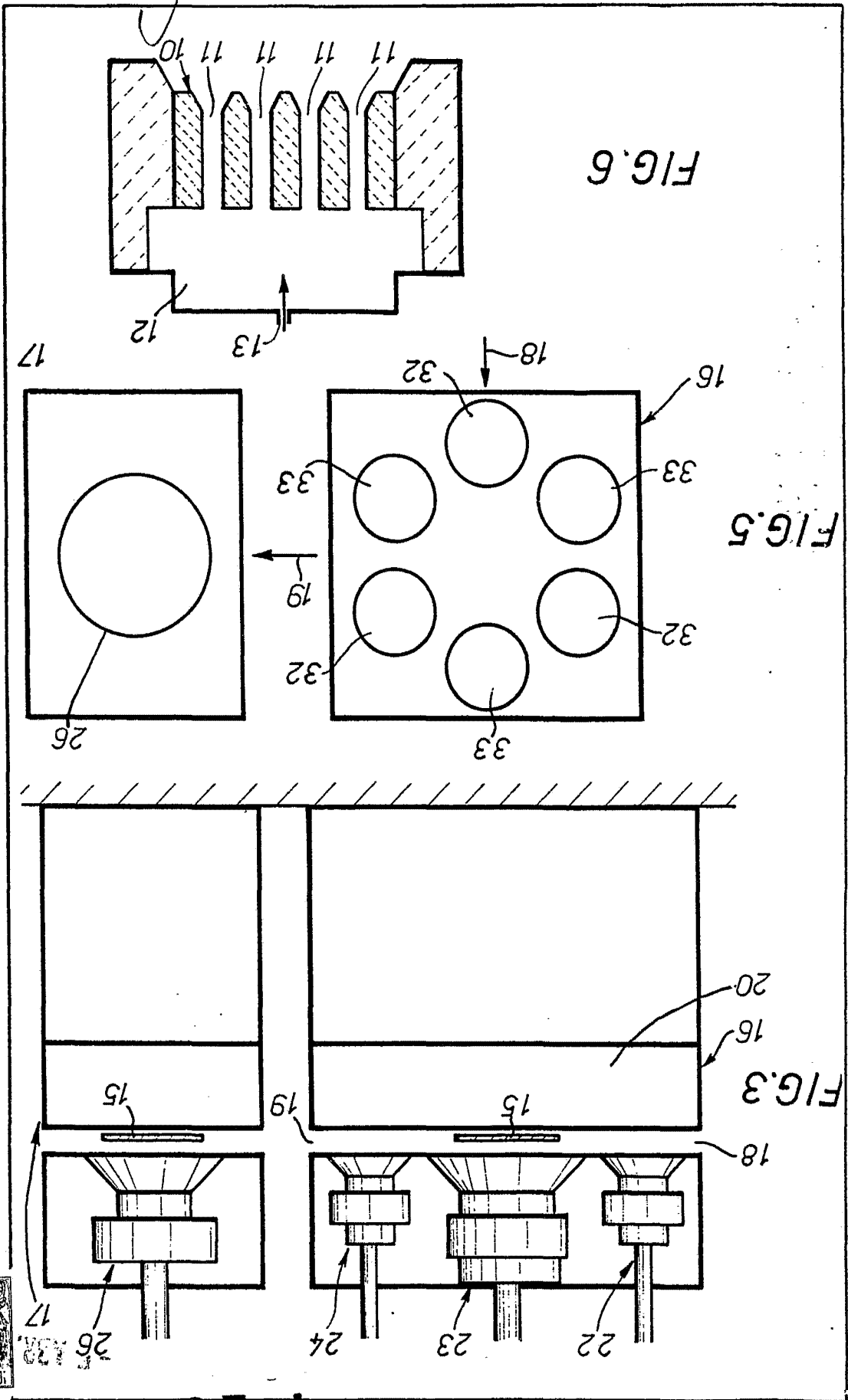


FIG.4



Alberto de Elizuru
Per Poder.



412336

II/II

SOCIETE ANONYME FRANÇAISE DU FERODO