

176274



INSTRUMENTO DE PATENTE  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS: ESPANA.-

DURACION: 20 ANOS.-

OBJETO: "UN PROCEDIMIENTO DE CALENTAMIENTO DE  
"MATERIALES POR ALTA FRECUENCIA Y DIS-  
"POSITIVO PARA SU REALIZACION".-

---

A nombre de COMMUNICATIONS PATENTS LIMITED.-

Residente en LONDRES.-

Nacionalidad: INGLESA.-

(P. 381. Case 115).  
(Fum.).

376274



PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de COMMUNICATIONS PATENTS LIMITED, de nacionalidad británica, domiciliada en Carlton House, Lower Regent Street, LONDON, S. W.1 (Inglaterra), por : "UN PROCEDIMIENTO DE CALENTAMIENTO DE MATERIALES POR ALTA FRECUENCIA Y DISPOSITIVO PARA SU REALIZACION". - - - - -

Memoria descriptiva

Ya se conoce el procedimiento de calentar materiales sometiendo a la influencia de un campo eléctrico o magnético, rápidamente variable, obtenido por medio de un generador de ondas eléctricas del tipo de válvula de descarga electrónica auto-oscilatoria.

5 También es sabido que, al llevar a la práctica tal procedimiento de calentamiento de materiales, el promedio de la energía absorbida por el material y, por tanto, el grado de la carga que dicho material le impone al generador depende de una o varias de las características eléctricas del material y que, en la mayoría de los  
10 casos, si no en todos, estas características varían durante el proceso térmico.

Para algunos materiales, tal fenómeno no presenta sino pocas o ninguna desventaja, pero, para aquellos en los que el cambio de las características eléctricas es muy importante, el problema económico que se presenta es muy definido. Un ejemplo particularmente  
15 relativo a este problema es el del calentamiento de materiales ferro-magnéticos por inducción de alta frecuencia. En este caso, el promedio de la energía absorbida por el metal y, por tanto, el

910214



20 grado de carga que el mismo le impone al generador dependen de  
la resistividad del metal y de su permeabilidad magnética. Por  
este, suponiendo que el tratamiento térmico haya de empezar a la  
temperatura ambiente, el grado de carga sigue aumentando hasta  
que el metal se aproxima a su temperatura crítica y entonces, al  
hacerse unidad la permeabilidad magnética del metal, el grado de  
25 carga baja muy bruscamente a un valor incluso inferior al corres-  
pondiente al metal a la temperatura ambiente.

Al aumentar la temperatura del metal hasta un grado esencial-  
mente superior a su temperatura crítica, el promedio de la ener-  
gía absorbida ha sido de un 50% aproximadamente del promedio máxi-  
mo de energía absorbida obtenido inmediatamente debajo de la tem-  
peratura crítica. Un estado de cosas en cierto aspecto similar  
ha sido comprobado con relación al calentamiento dieléctrico de  
ciertos materiales, como por ejemplo con respecto al secado de la  
madera mediante el empleo de un campo eléctrico de alta frecuen-  
35 cia.

Sin embargo, todo generador tiene una determinada capacidad  
máxima de carga y como quiera que dicha carga máxima se alcanza  
durante un breve espacio de tiempo en el ciclo térmico, la carga  
media impuesta al generador está muy por debajo de la capacidad  
40 del mismo. Esto, evidentemente, es antieconómico, puesto que pa-  
ra atender la carga máxima hay que emplear un generador más pe-  
tente que el requerido por la carga media. Ahora bien, la presen-  
te invención facilita procedimientos y medios para llevar a cabo  
el tratamiento térmico de materiales, y especialmente de aquellos  
45 que presentan la peculiaridad de una carga máxima más o menos  
pronunciada, consistentes en la modificación automática de la ca-  
pacidad productora de energía de alta frecuencia del generador,  
distinta de su producción de energía de alta frecuencia y como  
función del promedio de la energía absorbida por el material  
50 (energía de alta frecuencia), o, dicho con otras palabras, del  
grado de carga que el material le impone a dicho generador.

La modificación de la capacidad productora de energía del  
generador se efectúa preferiblemente mediante control del voltaje  
de tensión aplicado al generador. En una conveniente realización,  
55 el sistema de suministro de energía comprende un rectificador  
del tipo de descarga gaseosa controlada por rejilla cuya tensión  
de rejilla es modificada como función de la corriente rectifica-  
da que afluye al generador, por lo que, al aumentar dicha corrien

10214



60 te como resultado del aumento de carga impuesto al generador, se reduce el voltaje de producción del rectificador.

Para que la invención pueda ser comprendida más fácilmente, se describe a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, dados meramente a título de ejemplo y en los cuales :

65 La Fig. 1 muestra, en forma de diagrama, un aparato que comprende un sistema regulador de energía de alta frecuencia según la invención.

La Fig. 2 representa, en forma similar, otra forma de realización del aparato según la invención.

70 En las disposiciones indicadas por dichos dibujos, el generador de ondas eléctricas está indicado con 4 y comprende una o varias válvulas de descarga electrónica dispuestas en combinación con otros elementos del circuito a fin de constituir un auto-oscilador del tipo Hartley o de otro tipo cualquiera. La energía de alta frecuencia producida por este generador es llevada a una bobina espiral 5 que es la que produce el campo magnético de alta frecuencia deseado al objeto de inducir las correspondientes corrientes a la pieza de trabajo 6, por ejemplo un acero u otro elemento ferre-magnético introducido en el campo para ser tratado térmicamente.

80 También podría aplicarse la energía producida por el generador a un sistema de electrodo para el calentamiento dieléctrico.

85 Con referencia, ahora, a la Fig. 1, el suministro de corriente de alta tensión por el generador 4 es obtenido de una fuente de corriente alterna a través de un sistema rectificador 7 que comprende dispositivos por los cuales puede variarse el voltaje de la corriente de alta tensión llevada al generador por medio de unos conductores 8.

90 Tales medios pueden comprender, por ejemplo, un dispositivo regulable de restricción de corriente, un transformador regulable u otro dispositivo adecuado para producir la necesaria regulación del voltaje de acuerdo con la operación que hay que ejecutar, un meter eléctrico 9 u otro generador similar de momento de torsión. Este meter es susceptible de ser accionado e cuando menos controlado por la corriente que pasa por los conductores 8, de modo que 95 el momento de torsión así desarrollado es una función del valor de dicha corriente. La disposición es tal que, para un aumento de corriente en los conductores 8 correspondiente a un aumento de la energía de alta frecuencia absorbida por la pieza de trabajo 6,

9.0214



100 el meter 9 acciona los medios regulables combinados con el rectificador 7 con el fin de lograr una adecuada reducción del voltaje de alta tensión aplicado al generador mediante los conductores 8.

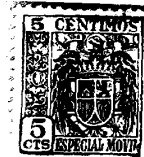
105 Per consiguiente, si, durante el tratamiento térmico de la pieza de trabajo 6, la energía absorbida por la misma aumenta a consecuencia de la peculiaridad de carga máxima anteriormente indicada, el voltaje de alta tensión aplicado al generador 4 disminuirá y la capacidad productora de energía de alta frecuencia del generador resultará reducida.

110 La disposición es, pues, tal que una vez que la pieza de trabajo 6 ha alcanzado su temperatura crítica y se halla reducido el promedio de la energía de alta frecuencia absorbida por la misma, el momento de torsión desarrollado por el meter 9 permitirá que el dispositivo variable combinado con el sistema rectificador 7 vuelva a su condición normal por la cual se le aplicará al generador todo el voltaje de alta tensión.

115 Como ya se ha indicado anteriormente, existe una ventaja esencial en la obtención de la deseada regulación del voltaje de alta tensión aplicado al generador por medio de un rectificador de válvula de descarga gaseosa con control de rejilla, por ejemplo un rectificador de vapor de mercurio. En la Fig. 2 se muestra una  
120 disposición preferida de esta clase y en este caso la capacidad de producción de energía de alta frecuencia del generador 4 es controlada de acuerdo con la variación de la corriente que pasa por el circuito cátodo-ánodo del rectificador de arco de mercurio con control de rejilla 10, adecuado para obtener un suministro de  
125 corriente continua de alta tensión para el generador desde la red de suministro de energía de corriente alterna. Una resistencia 11 está prevista en el conductor catódico del rectificador 10 y el voltaje desarrollado a través de esta resistencia es utilizado para auto-desviar la rejilla de control de dicho rectificador.  
130 Esta rejilla de control está también sometida a un voltaje de desviación obtenido por medio de un potenciómetro 12, conectado a través de una fuente auxiliar de corriente continua conectada a los terminales 13 y adecuada para asegurar la desviación desarrollada a través de la resistencia catódica 11. El potenciómetro  
135 12 permite el ajuste de este voltaje de desviación ("backing-off").

La rejilla de control del rectificador 10 está también sometida a un potencial variable obtenido a través de un triodo lleno de gas 14 montado en un circuito adaptado para producir impulsos

7.02/4



140 de potencial de onda en forma de dientes de sierra. Estos impul-  
ses son con frecuencia sintonizados, con fase conveniente, con  
las redes de suministro de energía de corriente alterna aplicando  
un potencial alterno entre la rejilla de control y el cátodo de  
dicho triodo por medio de un transformador 15, cuyo primario re-  
cibe energía de dichas redes. El ánodo de este triodo lleno de  
145 gas recibe energía de la fuente auxiliar de corriente continua  
conectada a través de los terminales 13 y el voltaje de onda en  
forma de dientes de sierra obtenido a través de la resistencia  
de carga 16 en el circuito de ánodo de este triodo es aplicado  
a la rejilla de control del rectificador 10 por medio del conden-  
sador (capacitor) 17. Se puede apreciar que, al variarse el nivel  
150 principal de desviación encima del cual se desarrolla el voltaje  
de onda en forma de dientes de sierra es posible variar asimismo  
el punto en el cual la rejilla de control del rectificador supera  
el nivel de voltaje de sustentación ("holding-off") durante el  
155 ciclo total de rectificación (energía absorbida de corriente al-  
terna de semionda positiva), y en estas condiciones el entero  
voltaje de rectificación podrá ser desarrollado aplicándose al  
generador el voltaje máximo de alta tensión. Si el voltaje de la  
onda en forma de dientes de sierra llega al rectificador por en-  
160 cima del nivel de voltaje de sustentación ("holding-off"), a me-  
die camino a través del ciclo de rectificación, entonces la capa-  
cidad de producción de voltaje del rectificador y, por consiguiente,  
el voltaje de alta tensión aplicado al generador 4 será  
esencialmente inferior. Además, puede demostrarse que si la des-  
165 viación principal en la rejilla de control del rectificador 10  
es esencialmente negativa, entonces el voltaje en forma de dien-  
tes de sierra no dará lugar a que la rejilla de control resulte  
positiva con respecto al nivel de voltaje de sustentación ("hel-  
ding-off") y, en estas condiciones, no habrá producción por par-  
170 te del rectificador. La desviación principal en la rejilla de  
control del rectificador puede ser variada por medio de dicho  
potenciómetro 12, o bien por variación del valor de la resisten-  
cia eléctrica 11 en el conductor catódico del rectificador.

175 Está previsto también un sistema de suavización que compren-  
de un adecuado inductor 18 y un condensador 19 combinados con  
dicha resistencia catódica 11 a fin de suavizar la forma de onda  
irregular del voltaje desarrollado a través de dicha resistencia,  
siendo la constante de tiempo de este sistema de suavización su-



180 ficientemente corta para no producir retarde apreciable alguno en el funcionamiento del sistema de control.

185 Es obvio que el voltaje de desviación obtenido a través de la resistencia 11 dependerá del valor de la corriente del rectificador y que, además, el valor de dicha corriente dependerá a su vez de la cantidad de corriente de alta tensión producida por el generador 4 y que esto variará de acuerdo con el consumo impuesto por la pieza de trabajo 6. Con este sistema tan particular puede lograrse un aumento predeterminado de corriente de alta tensión con el fin de realizar un cambio deseado de la desviación principal en la rejilla de control del rectificador 10 y, 190 por consiguiente, como quiera que el rectificador tendrá entonces un período más corto de funcionamiento, el voltaje de producción obtenible aplicado al generador por medio de los conductores 20 será reducido. La capacidad de producción de energía de alta frecuencia del generador 4 será reducida al grado deseado, de modo que la producción de energía de alta frecuencia del generador 195 será más constante. Con un tal aparato ha sido posible realizar el calentamiento por inducción de alta frecuencia de metales ferro-magnéticos en los cuales la energía de alta frecuencia absorbida por el metal durante el entero ciclo de calentamiento ha sido de más de un 75% de la potencia máxima de alta frecuencia 200 absorbida por el metal inmediatamente debajo de su temperatura crítica.

205 En otra realización del aparato según la invención, el voltaje predominante entre la rejilla de control de un rectificador de arco de mercurio con control de rejilla y el cátodo de dicho rectificador es determinado por la suma de los tres potenciales de desviación, es decir, una desviación negativa fija que tiene un valor algo superior al requerido para la completa separación del rectificador; una desviación negativa que es una función del 210 componente de corriente unidireccional de la producción del generador y una desviación positiva, en forma de impulsos, suministrada por una válvula de descarga electrónica llena de gas. El circuito de impulsión de esta válvula llena de gas comprende medios per los cuales sus electrodos son desviados por una combinación 215 de desviación variable y fija determinada por el valor del componente de corriente unidireccional de la producción del generador, y los impulsos son aplicados a través de una resistencia eléctrica conectada en serie con el conductor de rejilla de control del

176274 - 7 -

176274



220 rectificador. La válvula es "disparada" por la aplicación de un voltaje de corriente alterna aplicado a su rejilla de control por medio de un transformador previsto para un retarde de 120° sobre el transformador principal que suministra energía al ánodo del rectificador.

225 Aunque, en el aparato de rectificación que ha sido descrito, sólo se ha tenido en cuenta un rectificador, debe naturalmente entenderse que pueden emplearse los rectificadores que se deseen, como por ejemplo, en el caso de un suministro de energía trifásica, puede preverse el sistema corriente de seis válvulas rectificadoras.

230 Según otras realizaciones de la invención, se obtiene un voltaje que es una función de la producción de energía del generador y apto para realizar el deseado control de la capacidad de producción de energía de alta frecuencia del generador por medio de una resistencia eléctrica montada en el conductor catódico de una válvula de oscilador.

235 Queda entendido que el invento no está limitado a los particulares sistemas o construcciones anteriormente descritos, sino que éstos pueden ser modificados en adaptación a las particulares necesidades de cada caso.

240

NOTA

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes :

245 1º. Un procedimiento de calentamiento de materiales a los que se somete a la influencia de un campo eléctrico o magnético fluctuante de alta frecuencia, obtenido por medio de un generador del tipo explicado y que comprende una peculiaridad de carga máxima, caracterizado por el hecho de que la capacidad de producción de energía de alta frecuencia del generador es reducida cuando la potencia de alta frecuencia absorbida por el metal sometido a tratamiento tiende a aumentar a consecuencia de dicha peculiaridad, con el fin de mantener la carga del generador inferior a un valor máximo predeterminado.

250 2º. Procedimiento de tratamiento térmico de alta frecuencia según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que la reducción de la capacidad de producción de energía del generador se efectúa automáticamente reduciendo el voltaje de alta tensión



aplicado al generador.

260 3. Procedimiento de tratamiento térmico de alta frecuencia según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que la capacidad de producción de energía del generador sufre una variación (es decir, que es aumentada o reducida) inversamente a la carga impuesta al generador.

265 4. Dispositivo para el tratamiento térmico de materiales por medio de un campo eléctrico o magnético fluctuante de alta frecuencia con arreglo al procedimiento reivindicado en las reivindicaciones 1) a 3), caracterizado por unos dispositivos que responden al consumo o carga impuesta al generador por el material sometido a tratamiento y aptos para provocar una variación  
270 en sentido inverso de la capacidad productora de energía de alta frecuencia del generador.

275 5. Dispositivo según la reivindicación 4) en el cual el generador comprende una válvula termiónica, caracterizado por el hecho de que la corriente unidireccional del circuito cátodo-ánodo de dicha válvula es utilizada para controlar la capacidad de producción de energía de alta frecuencia de dicha válvula, por lo cual, al aumentar la energía absorbida por el material sometido a tratamiento, el voltaje de alta tensión aplicado al generador es reducido automáticamente.

280 6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 4) o 5), caracterizado por el hecho de que el suministro de alta tensión al generador se obtiene a través de un rectificador (10) de válvula de descarga gaseosa con control de rejilla, cuya desviación es modificada de forma que se controla el voltaje de alta  
285 tensión en sentido inverso a la carga del generador.

290 7. Dispositivo según la reivindicación 6), caracterizado por el hecho de que la corriente continua suministrada por el rectificador modifica la desviación del rectificador con el fin de regular en sentido inverso el suministro de voltaje de alta tensión del rectificador aplicado al generador.

295 8. Dispositivo según la reivindicación 7), caracterizado por el hecho de que el circuito catódico de dicho rectificador comprende una resistencia eléctrica, estando previstos medios gracias a los cuales la fuerza electromotriz desarrollada a través de dicha resistencia sirve para modificar el potencial de desviación predominante en dicha rejilla de control.

9. Dispositivo según las reivindicaciones 4) a 8), caracte-



- 97

300 rizado por estar previstos medios (14) para el establecimiento  
de un potencial de pulsación que tiene una conveniente relación  
física predeterminada con la energía de corriente alterna absor-  
bida por el rectificader, medios para aplicar dicho potencial a  
la rejilla de control del rectificador (10) y medios (por ejem-  
305 plo una resistencia eléctrica 11) para obtener un potencial de  
desviación que varía en función de una variación de la corriente  
suministrada por el rectificador al generador, por lo cual el  
período del ciclo de rectificación es controlado de forma que la  
capacidad de producción de energía del generador disminuye al  
aumentar dicha corriente.

310 10. Dispositivo según las reivindicaciones 4) a 9), caracte-  
rizado por el hecho de estar prevista una resistencia en un cir-  
cuito catódico del generador para la obtención de un potencial  
que varía en función de la variación de la carga impuesta al ge-  
nerador, así como unos medios para el empleo de dicho potencial  
con el fin de controlar el voltaje de la corriente de alta ten-  
315 sión aplicado al generador.

11. Dispositivo según la reivindicación 4), caracterizado  
por el hecho de que la regulación del voltaje de la corriente de  
alta tensión aplicado al generador se obtiene por medio de un mo-  
tor eléctrico u otro generador de momento de torsión sometido al  
320 control de una fuerza electromotriz que varía en función de la  
energía de alta frecuencia absorbida por el material objeto del  
tratamiento.

12. Dispositivo según la reivindicación 11), caracterizado  
por el hecho de que el generador de momento de torsión sirve pa-  
325 ra controlar el transformador de regulación del voltaje, un reac-  
tor variable o una resistencia variable de restricción de corrien-  
te mediante los cuales el voltaje de la corriente de alta tensión  
aplicado al generador varía en la forma deseada.

13. Dispositivo según las reivindicaciones 4) a 12), caracte-  
330 rizado por el hecho de estar previstos unos medios gracias a  
los cuales puede realizarse la regulación automática del voltaje  
de corriente de alta tensión aplicado al generador.

14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicacio-  
335 nes 1) a 3), caracterizado por realizarse la reducción automáti-  
ca de la capacidad de producción de energía de alta frecuencia  
del generador sólo cuando el promedio de la energía de alta fre-  
cuencia absorbida por el material sometido a tratamiento excede

BUENA REPRODUCCION - 10 -  
POR EFECTO DEL ORIGINAL



10274

de un valor previamente determinado.

340 15. "Procedimiento de calentamiento de materiales por alta frecuencia y dispositivo para su realización", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria descriptiva, la cual consta de 343 líneas, y a título de ejemplo de representa en el dibujo adjunto.

Madrid, 30 de diciembre de 1946.  
COMMUNICATIONS PATENTS LIMITED  
P.A.

170274

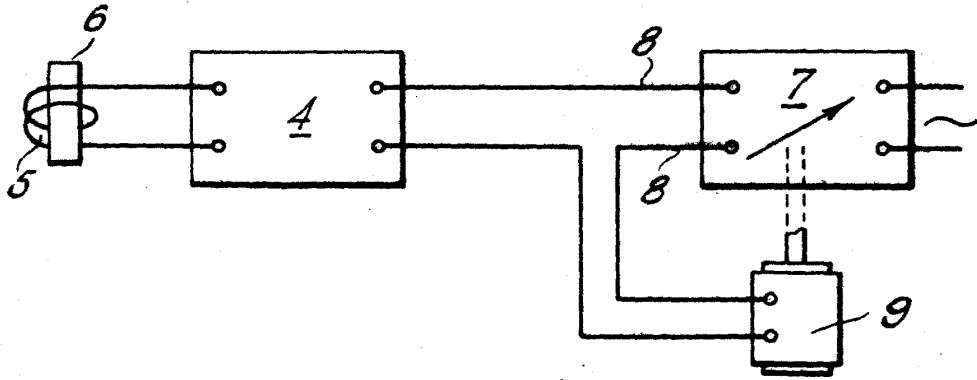
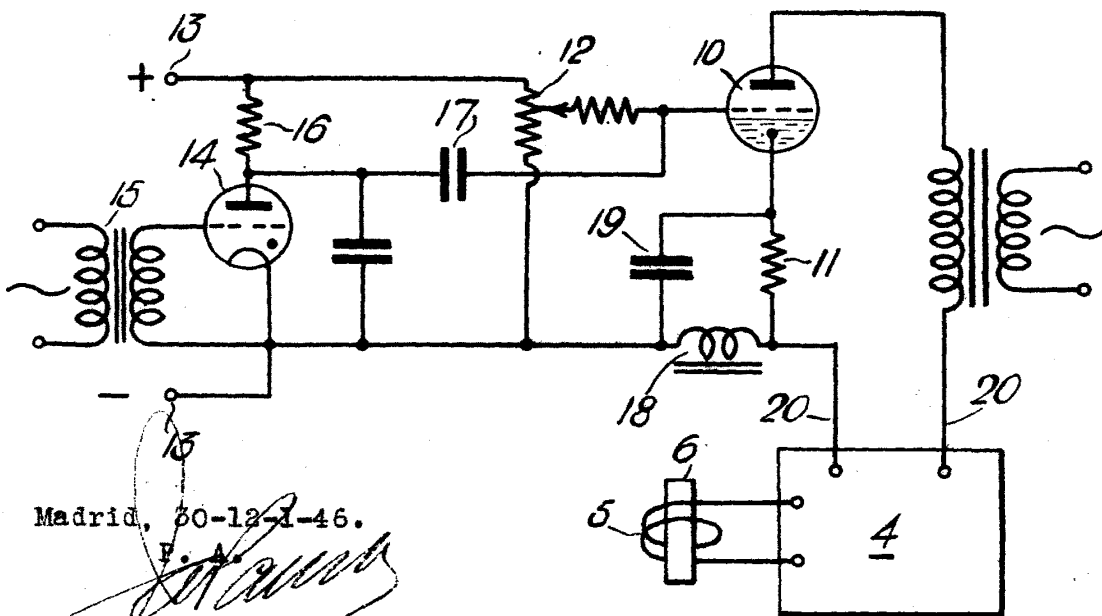


FIG. 1.



Madrid, 30-12-1-46.

*F. A. [Signature]*

FIG. 2.