



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 130 344**

51 Int. Cl.⁶: F23G 5/027

B29B 17/02

C10B 53/00

F23G 7/12

12

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **94201596.7**

86 Fecha de presentación : **04.06.94**

87 Número de publicación de la solicitud: **0 629 818**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.94**

54 Título: **Método y dispositivo para la limpieza térmica de objetos.**

30 Prioridad: **16.06.93 BE 9300611**

45 Fecha de la publicación de la mención BOPI:
01.07.99

45 Fecha de la publicación del folleto de patente:
01.07.99

73 Titular/es:
**SEGHERS BETTER TECHNOLOGY
FOR SERVICES+MACHINERY, ZELE
Gentse Steenweg 311
9140 Zele, BE**

72 Inventor/es: **Geeroms, André**

74 Agente: **Pons Ariño, Angel**

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 (artº 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Método y dispositivo para la limpieza térmica de objetos.

La presente invención se refiere a un método para limpieza térmica de objetos, en particular para eliminar materiales tales como plásticos y, por ejemplo, de objetos metálicos, según el cual los objetos que se tienen que limpiar se colocan en una cámara y se calientan por un dispositivo calefactor, regulándose la temperatura de los objetos que se tienen que limpiar por medio de un sistema de control provisto de un sensor de temperatura con el que se detecta la temperatura.

Se sabe que, durante la eliminación de plásticos de objetos metálicos por medio de un proceso térmico, un problema es mantener la temperatura de los objetos metálicos bajo control riguroso.

Como los objetos suelen ser costosos, como pueden ser herramientas o piezas de máquinas, por ejemplo procedentes de la industria de las fibras, tales como moldes en los que se han congelado plásticos, es muy importante un control de temperatura riguroso durante una limpieza térmica, puesto que el metal puede perder sus buenas propiedades mecánicas cuando la temperatura es demasiado elevada, con el resultado de que los objetos mencionados sufren daño o pierden gran parte de su calidad.

Además, en el caso de que la distribución de temperatura no sea homogénea sobre el objeto metálico, se pueden producir daños debidos a las tensiones consiguientes que se producen en el metal.

Ya se conocen hornos de limpieza en los cuales se controla la temperatura. No obstante, las modalidades conocidas presentan diversos inconvenientes y defectos.

En determinados hornos de pirólisis, el proceso de pirólisis se mantiene controlado inyectando agua en la cámara del horno cuando la temperatura en el horno es demasiado elevada.

Por lo tanto, un inconveniente principal es que los objetos en cuestión se someten a temperaturas considerablemente variables y suelen comenzar a corroerse. En algunos objetos se presenta también el inconveniente de que, debido a la inyección periódica de agua en determinados lugares, la temperatura en los objetos sometidos a tratamiento no es homogénea, con lo cual se pueden producir daños.

En otros hornos, los llamados hornos de vacío, se crea un vacío en el horno durante la primera parte del ciclo de limpieza. Durante esa primera parte del ciclo de limpieza, la cámara del horno se calienta lentamente de manera que, en principio, se funde la parte principal del plástico presente sobre el objeto que se desea limpiar. Este plástico fundido se lleva hasta un recipiente situado fuera de la cámara del horno caldeada, donde el plástico se congela de nuevo.

Después, la temperatura del horno se eleva adicionalmente hasta llegar a un valor al cual se pueden pirolizar los residuos de plásticos que quedan sobre el objeto que se desea limpiar, por ejemplo a una temperatura de 400°C a 450°C. Entonces se mantiene el vacío en el horno durante un período determinado, para tener la seguridad de

que los residuos de plástico que quedan todavía sobre el objeto que se desea limpiar se pirolizan o carbonizan, sin que sea posible una combustión incontrolada de los residuos de plástico.

Para eliminar del todo los residuos que aún quedan después, por ejemplo residuos carbonosos, se puede llevar a cabo una segunda parte del ciclo de limpieza, en el cual se admite aire en la cámara del horno para oxidar más los residuos orgánicos.

No obstante, los hornos de vacío mencionados son inconvenientes en el sentido de que el ciclo total de limpieza exige necesariamente mucho tiempo. El período de vacío debe durar lo suficiente para tener la seguridad de que la pirólisis sea completa antes de admitirse aire en el horno; de otro modo, la combustión súbita de los plásticos recalentaría el objeto. Además, este primer objeto dura por lo menos 60 minutos y en ocasiones aún más. Si se desea obtener un resultado de limpieza adecuado, se debe recurrir al segundo período en el cual se admite aire en el horno. Este período dura por lo menos 45 minutos y en ocasiones aún más.

Un segundo inconveniente de tales hornos de vacío es que los plásticos fundidos se recogen por separado. Normalmente no se suelen reutilizar y, por lo tanto, se tienen que evacuar como residuo.

Otro método para la limpieza térmica de objetos, más exactamente materiales metálicos contaminados con materiales de plástico, se describe en el documento FR-A-2.568.987.

Este documento describe una limpieza térmica de la clase expuesta en el primer párrafo, pero que se lleva a cabo en dos fases sucesivas. En una primera fase, los objetos se calientan a una temperatura menor a la que se funde el material de plástico, por lo que el material de plástico fundido se recoge sobre el fondo de la cámara del horno. En una segunda fase, se eleva la temperatura en la referida cámara del horno por lo que el plástico acumulado se desintegra por pirólisis. Se evita la pirólisis del material de plástico sobre los objetos y entre la fusión y la pirólisis los objetos se pueden retirar de la cámara del horno.

Este método es también muy lento.

La presente invención tiene por finalidad ofrecer un método y un dispositivo para la limpieza térmica de objetos, con los cuales se excluyen uno o varios de los inconvenientes anteriormente mencionados, en particular porque se puede lograr un control riguroso de la temperatura de las piezas u objetos y porque, con un ciclo de limpieza relativamente corto, o sea de 45 a 90 minutos, se puede obtener un resultado de limpieza muy bueno.

Otros fines de la invención son excluir el calentamiento irregular; pirolizar enteramente los plásticos, con lo que no se produce residuo; hacer posible que el método se lleve a cabo en un dispositivo de construcción simple y, por lo tanto, relativamente barato, y ofrecer un proceso respetuoso con el medio ambiente.

Según la invención, estos fines se logran gracias al hecho de que los objetos que se tienen que limpiar se calientan a una temperatura a la cual pirolizan los materiales que se tienen que eliminar, por lo que el ajuste de la temperatura es de tal naturaleza que no solamente se produce la pirólisis de los materiales adheridos sobre los objetos sino

también de los materiales fundidos acumulados, siendo detectada la temperatura por un sensor ubicado en un receptáculo en el cual se acumulan materiales fundidos y situado en la cámara por debajo de los objetos.

Los ensayos realizados han demostrado que la temperatura de un objeto metálico que se desea limpiar nunca es mayor que la temperatura en el receptáculo anteriormente mencionado. El empleo de un receptáculo en el espacio en el que se sitúan los objetos sometidos a tratamiento ofrece también la ventaja de que el plástico acumulado en el mismo se desintegrará finalmente por pirólisis, con lo que no se produce residuo.

Según una realización especial, se logra una combustión controlada de los gases de pirólisis por medio de alimentación regulable de aire y/u oxígeno, cuya alimentación se regula por medio de medición de la temperatura en la cámara donde se sitúan los objetos sometidos al tratamiento.

Cuando se detecta la combustión ulterior por medición de la temperatura, se reduce o se corta inmediatamente la alimentación de aire y/u oxígeno. Restringiendo la alimentación y cortándola inmediatamente al producirse el encendido, la combustión se extingue muy rápidamente, por lo que la cantidad de calor producida durante la combustión es demasiado pequeña para hacer que se eleve la temperatura del objeto. Las pruebas realizadas lo han demostrado.

Según la invención, aparte de la ignición espontánea resultante de la alimentación de aire y/u oxígeno, también se puede proporcionar una combustión retardada de los gases.

Esta combustión retardada a elevada temperatura constituye una depuración ideal de gases para la mayoría de las aplicaciones. Posiblemente se puede activar también después un sistema de depuración de gases en húmedo.

La invención se refiere también a un dispositivo para llevar a cabo el método mencionado, consistente en un horno con una cámara en la cual se pueden colocar los objetos que se tienen que tratar y un dispositivo calefactor para la cámara mencionada con lo que se puede realizar una pirólisis en la cámara, cuyo horno comprende un sensor de temperatura, un control que asegura que el dispositivo calefactor se controle en función de un valor medido por el sensor de temperatura, y un receptáculo, situado por debajo de los objetos que se tienen que tratar, que sirve también para recoger el plástico fundido, caracterizado porque el sensor de temperatura se sitúa en este receptáculo.

Para explicar mejor las características de la invención, se describen las realizaciones preferidas que siguen, a título de ejemplo exclusivamente, sin carácter limitativo en modo alguno y tomando como referencia el dibujo adjunto.

El dibujo adjunto muestra un dispositivo 1 según la invención.

La invención 1 consiste en un horno 2 con una cámara 3 en la cual se colocan los objetos 4 que se desea tratar y un dispositivo calefactor 5 para la cámara 3 mencionada con el que se puede llevar a cabo una pirólisis en la cámara 3.

La invención es especial en el sentido de que el dispositivo 1 está provisto de un sensor de tem-

peratura 6 que se sitúa en un espacio de medición 7 por debajo de los objetos 4 que se tienen que tratar y limpiar, y un control 8 que asegura que el dispositivo calefactor 5 se controlen en función del valor medido por el sensor de temperatura 6 mencionado.

El control 8 se diseña preferiblemente de tal manera que se puede lograr una temperatura constante.

En la realización ilustrada, el dispositivo calefactor 5 consiste en elementos caloríferos eléctricos. Asimismo, el control 8 proporciona el ajuste del aporte de energía a estos elementos caloríferos.

Según la invención, representada en el dibujo adjunto, se utiliza el espacio de medición 7 de un receptáculo 9 situado en el fondo de la cámara 3, de un modo más particular el receptáculo 9 que está desunado a recoger el plástico fundido. Es evidente que este receptáculo 9 está abierto por su lado superior o provisto de perforaciones 10 u otros medios que constituyen pasos para el plástico fundido.

La construcción del horno 2 puede tener formas diferentes. De preferencia, aunque no necesariamente, se utiliza un horno 2 con una cámara de combustión retardada 11, separada de la cámara 3 anteriormente mencionada, por medio de una pared 12 con una abertura 13. Es evidente que el horno 2 está provisto de una salida 14.

Para poder realizar la combustión controlada anteriormente mencionada, el dispositivo 1, según su realización preferida, está provisto de un dispositivo de alimentación de aire y/u oxígeno 15, un sensor de temperatura 16, para medir la temperatura en la cámara 3 anteriormente mencionada, y medios de control que pueden formar parte del control 8 anteriormente mencionado, para ajustar la alimentación de aire y/u oxígeno en función de la temperatura en el horno 2 y, de un modo más particular, en la cámara 3.

Preferiblemente, los medios de control se diseñan, en este caso, de manera que se alimente el aire y/o el oxígeno en momentos determinados y que, al detectarse la ignición en el sensor de temperatura 16, se corte inmediatamente la alimentación de aire y/u oxígeno.

El dispositivo de alimentación de aire y/u oxígeno 15 puede consistir en una salida 17 que desemboca en el horno 2, preferiblemente en la cámara 3, y que se conecta a una fuente de aire y/u oxígeno 20 a presión por vía de una tubería 18 con una válvula 19 controlada por el dispositivo de control.

Según una realización especial, el dispositivo 1 puede estar equipado también con un dispositivo de combustión retardada, para el cual se puede utilizar un quemador 21. Se puede conectar y desconectar también por medio del control 22 y puede tener su propia alimentación de aire y/u oxígeno 23 con medición de la temperatura 24. La alimentación 23 tiene una entrada 25 que se conecta a una fuente 28 por vía de una tubería 26 provista de válvula 27.

Los gases de escape se pueden purificar además posiblemente por medio de un elemento 29 conectado a la salida 14 que sirve para depurar los gases por vía húmeda o seca.

El horno 2 consiste preferiblemente en dos

partes, por ejemplo una parte inferior 30, rotatoria alrededor de un eje vertical por medio de bisagras 31, y una parte superior fija 32, dispuestas de tal manera que, al retirarse hacia un lado la parte inferior 30, el lado superior de la cámara 3 queda libre, con lo cual los objetos 4 que se tienen que someter a tratamiento se pueden colocar sobre esa parte y retirarlos de la misma. La pared 12 anteriormente mencionada constituye entonces el lado inferior de la parte superior 32.

El aparato funciona principalmente como sigue. Después de haberse colocado el objeto 4 que se desea tratar en la cámara 3, se calienta por medio del dispositivo calefactor 5. Parte del plástico fluye después al receptáculo 9. El dispositivo calefactor 5 funciona controlado en función del valor detectado por el sensor de temperatura 6. Por lo tanto, se evita el recalentamiento y se puede lograr una ajuste de temperatura muy preciso.

El ajuste de temperatura es el adecuado para que plástico adherido al objeto 4, así como el plástico contenido en el receptáculo 9, comiencen a pirolizar.

Cuando se han formado gases de pirólisis suficientes, se alimenta aire y/u oxígeno al interior del

horno 2 por vía de la entrada 17, produciéndose de este modo ignición espontánea. Esta acción produce, casi inmediatamente, una elevación de la temperatura del aire, que es detectada por el sensor de temperatura 16. El control 8 emite entonces una señal con el resultado de que la alimentación de aire se reduce o se corta inmediatamente, de tal manera que la combustión se detiene rápidamente y la cantidad de calor producido durante la combustión es demasiado pequeña para hacer que se elevara la temperatura del objeto. Ulteriormente, los gases de combustión producidos se pueden someter a combustión retardada activando el quemador 21.

El ciclo anteriormente mencionado se puede llevar a cabo de una forma repetida.

Es evidente que el dispositivo calefactor 5 puede ser de naturaleza diversa. En el ejemplo ilustrado en el dibujo, se utilizan resistencias eléctricas instaladas externamente. Como es natural, también se pueden aportar calefacción interna. Además, se pueden utilizar otras fuentes de calefacción, por ejemplo un medio caliente, bien sea un gas caldeado o un líquido caldeado.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

REIVINDICACIONES

1. Método para la limpieza térmica de objetos, en particular para eliminar materiales tales como plásticos y por ejemplo de objetos metálicos (4), según el cual los objetos (4) que se tienen que limpiar se colocan en una cámara (3) y se calientan por medio de un dispositivo calefactor (5), controlándose la temperatura de los objetos (4) que se tienen que limpiar por medio de un sistema de control (8) provisto de un sensor de temperatura (6) con el que se detecta la temperatura, **caracterizado** porque los objetos (4) que se tienen que limpiar se calientan hasta alcanzar una temperatura a la cual pirolizan los materiales que se tienen que eliminar, por lo que el ajuste de temperatura es de tal naturaleza que tanto los materiales adheridos sobre los objetos (4) como los materiales fundidos acumulados comienzan a pirolizar, detectándose la temperatura por medio del sensor (6) en un receptáculo (9), en el cual se recogen los materiales fundidos, y que se sitúa en la cámara (3) por debajo de los objetos (4).

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se consigue una combustión controlada de los gases de pirólisis por medio de alimentación de aire ajustable y porque la alimentación de aire se regula por medición de la temperatura en la cámara (3) donde están situados los objetos (4) que se tienen que tratar.

3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado** porque se alimenta aire y porque, cuando se detecta la ignición de los gases de pirólisis por medición de la temperatura, se reduce o se corta inmediatamente la alimentación de aire.

4. Dispositivo para realizar el método de la reivindicación 1, consistente en un horno (2) con una cámara (3) en la cual se colocan los objetos (4) que se tienen que tratar y un dispositivo calefactor (5) para la cámara (3) anteriormente mencionada, que hace que, los objetos (4) que se tienen que tratar se puedan calentar hasta alcanzar una temperatura a la cual los materiales que se tienen que eliminar de los objetos se desintegran por pirólisis, cuyo horno comprende un sensor de temperatura (6), un sistema de control (8) que asegura que el dispositivo calefactor (5) se controla en función del valor medido con el sensor de temperatura (6), y un receptáculo (9), situado por debajo de los objetos (4) que se tienen que tratar, que sirve también para recoger el plástico fundido, **caracterizado** porque el sensor de temperatura (6) se sitúa en este receptáculo (9).

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el dispositivo calefactor (5)

se sitúa a lo largo de las paredes laterales en el interior de la cámara (3).

6. Dispositivo según las reivindicaciones 4 ó 5, **caracterizado** porque está equipado con un dispositivo de alimentación de aire y/u oxígeno (15), un sensor de temperatura (16), para medir la temperatura en la cámara (3) anteriormente mencionada, y un dispositivo de control para ajustar la alimentación de aire y/u oxígeno en función de la temperatura en el horno (2) y, de un modo particular, en la cámara (3), cuyo dispositivo de control se diseña de manera que se alimente aire y/u oxígeno en un determinado momento y de manera que, al ser detectada la ignición de los gases de pirólisis por medición de la temperatura en el sensor de temperatura (16) anteriormente mencionado, se reduzca o se corte inmediatamente la alimentación de aire.

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque está equipado por un quemador (21) que proporciona combustión retardada.

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** porque el horno (2) está equipado con una salida (14) y porque la salida (14) se conecta a un elemento (29) que sirve para depurar los gases por vía húmeda o seca.

9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 **caracterizado** porque el dispositivo calefactor (5) consiste en elementos caloríferos eléctricos.

10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado** porque el dispositivo calefactor (5) consiste en una fuente de calefacción que utiliza un medio caliente, bien sea un gas caldeado o un líquido caldeado.

11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** porque el horno (2) consiste en una parte inferior (30) que es rotatoria alrededor de un eje vertical, en la cual está prevista la cámara (3) anteriormente mencionada, y una parte superior fija (32), dispuestas de tal manera que, al retirarse hacia un lado la parte inferior (30), el lado superior de la cámara (3) anteriormente mencionada queda libre; porque la parte superior (32) forma una cámara de combustión retardada (11), cuyo lado inferior consiste en una pared (12) con una abertura (13) que desemboca en la cámara (3) anteriormente mencionada, en la posición cerrada del horno (2), y porque el horno (2) está provisto, por lo menos, de una salida (14), una entrada (25) para la alimentación controlada de aire y/u oxígeno y un quemador (21) para combustión retardada.

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

