

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-188418- -00000-0000

Fecha: 2012-10-23 15:49:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 26

DELEGATURA PROPIEDAD

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No. _____

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL PATENTADO DE ALAMBRE POR

54. TITULO _____

TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN-CONVECCIÓN

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE _____ AUTOMAT INDUSTRIAL, S.L.

DOMICILIO _____ BARCELONA, ESPAÑA

74. APODERADO _____ JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

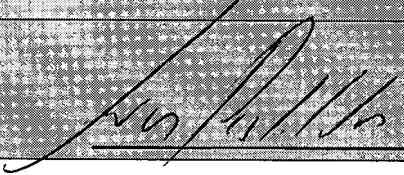
22. SANTAFE DE BOGOTÀ, D.C. _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-188418- -00000-0000 Fecha: 2012-10-23 15:49:58 Tra. 11 PATENTEIYII Act. 411 PRESENTACION Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Eve: 378 FASENACIONALI Folios: 26 ción
---	---

AS. 122.472

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL –PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2011/054516	Fecha 24.03.2011
Publicación Internacional No.		WO 2011/117336	Fecha 29.09.2011
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL PATENTADO DE ALAMBRE POR TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN-CONVECCIÓN			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
1. AUTOMAT INDUSTRIAL, S.L.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers	
CIUDAD		Barcelona	
DEPARTAMENTO/ESTADO		CORREO ELECTRÓNICO	
PAÍS DE RESIDENCIA		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
ES		ES	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. PEDROSA DIAZ		Pablo	ES
2. GUERRERO DESIRRE		Marti	ES
3. VIRTO ALBERT		Saturnino Luis	ES
4. ROIG SERRA		Javier	ES
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. ES		Barcelona	Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers
2. ES		Barcelona	Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers
3. ES		Barcelona	Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers
4. ES		Barcelona	Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CADENA SARMIENTO		JUAN PABLO	C.C . 80.410.337 T.P . 57492
DIRECCIÓN		Calle 70A 4 41	
CIUDAD		Bogotá, D.C.	
PAÍS		CO	
		No. TELÉFONO 7442200	
		CORREO ELECTRÓNICO	
		No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. ES		ES	P201030434
2.			
3.			
		(32) FECHA (AAAA/MM/DD)	
			2010.03.24

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS	
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>		
☐ SI ☒ NO		
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.		
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>		
☐ SI ☒ NO		
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.		
13	REDUCCIÓN DE TASAS	
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>		
☐ SI ☒ NO		
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.		
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐		
Universidades públicas o privadas ☐		
Entidades sin ánimo de lucro ☐		
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos		
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO	
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.		
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 12- 105873, 12-108677 Fecha: 18 Oct. 12
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>	
		
17	ANEXOS	
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 5-17 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 13 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 21-24 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital. Documentación Jurídica 9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar: 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
29 September 2011 (29.09.2011)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2011/117336 A1

(51) International Patent Classification:

C21D 1/60 (2006.01) C21D 9/54 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01) C21D 9/60 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/EP2011/054516

(22) International Filing Date:

24 March 2011 (24.03.2011)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

P201030434 24 March 2010 (24.03.2010) ES

(71) Applicant (for all designated States except US): AUTOMAT INDUSTRIAL, S.L. [ES/ES]; Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers (Barcelona) (ES).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): PEDROSA DIAZ, Pablo [ES/ES]; Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers (Barcelona) (ES). GUERRERO DESIRRE, Martí [ES/ES]; Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Gra-

nollers (Barcelona) (ES). VIRTO ALBERT, Saturnino Luis [ES/ES]; Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers (Barcelona) (ES). ROIG SERRA, Javier [ES/ES]; Carretera de Montmeló, 68, Zona Industrial del Circuit, E-08403 Granollers (Barcelona) (ES).

(74) Agent: CARPINTERO LOPEZ, Francisco; Herrero & Asociados, S.L., Alcala, 35, E-28014 Madrid (ES).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR WIRE PATENTING BY RADIATION-CONVECTION HEAT TRANSFER

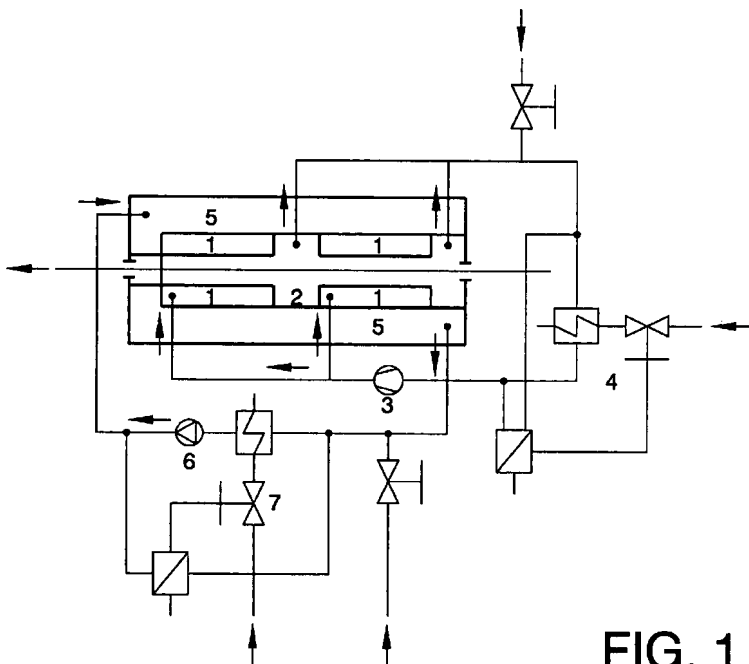


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for cooling a wire for patenting processes, where the device comprises a block of material having a very high thermal capacity with a channel adapted for allowing the passage of a wire to be cooled and at least one conduit for the circulation of a cooling fluid, and it further comprises at least one nozzle capable of injecting a turbulent fluid jet towards the wire to be cooled. The turbulent jet is capable of producing cooling in the time and to the extent necessary for the patenting process, thus overcoming the need for using lead baths.

WO 2011/117336 A1

TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Published:**
— *with international search report (Art. 21(3))*
— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))*

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL PATENTADO DE ALAMBRE
POR TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN-CONVECCIÓN.

5

D E S C R I P C I Ó N

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se aplica al patentado de alambre. Más concretamente, se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el patentado de alambre de alto carbono.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En los procesos de producción de alambre el acero de partida (en forma de alambrón) es trefilado. La operación de trefilado confiere al material unas propiedades metalográficas y mecánicas poco aconsejables para su utilización posterior. Por esta razón se hace necesaria una etapa de patentado, que retorna al alambre las características adecuadas, bien sea para continuar el proceso o como producto final.

El patentado es un tratamiento térmico de transformación isotérmica que consiste en una austenización del acero alrededor de unos 900° C (puede variar en función del contenido de carbono) y un enfriamiento rápido hasta 550° C. El resultado es una estructura de perlita fina (troostita) que confiere al alambre una elevada resistencia acompañada de una buena ductilidad. Actualmente, la mayoría de fabricantes de alambre utiliza hornos de llama abierta o lecho fluido de alta temperatura y baños de plomo en la etapa de enfriamiento rápido del patentado.

La utilización de plomo en el enfriamiento hace que en las etapas posteriores (enfriamiento del alambre en agua, limpieza de óxido con ácidos, lavado, incluso en el baño de zinc en el caso de galvanizarse), éste aparezca como contaminante. Este hecho clasifica los residuos como especiales, haciendo necesario su tratamiento y eliminación por parte de una empresa gestora de residuos. La alta toxicidad del plomo hace por ello necesaria la búsqueda de alternativas.

10

Por lo tanto, en la búsqueda de nuevos procesos de patentado hay que tener en cuenta que sean altamente sostenibles con el medio ambiente y eficientes energéticamente, así como saludables para el usuario.

15

La patente ES 2039708 T3 describe un proceso de patentado de alambre utilizando uno o varios tubos llenos de un gas, desprovisto de ventilación forzada, modulando los intercambios térmicos a lo largo del recorrido de enfriamiento del alambre y variando las dimensiones de los tubos, su longitud y su ordenación en línea. El proceso descrito en este documento es un proceso de transferencia de calor basado en convección natural en un gas y la posterior conducción térmica a través de la pared del tubo al fluido refrigerante que circula por un canal anular coaxial. Este proceso presenta los problemas de poca eficiencia energética, deficiente modulación térmica, compleja adaptabilidad a alambres de diferentes diámetros, gran longitud del dispositivo para alcanzar el grado de enfriamiento deseado del alambre, y elevado coste de la instalación. En particular, según se desprende de la lectura de la descripción del sistema, la transferencia de calor durante la fase de enfriamiento depende casi exclusivamente del caudal de fluido refrigerante y de su

20
25
30

temperatura media logarítmica. Del proceso de transferencia de calor comentado ha de resultar una diferencia de temperatura media logarítmica pequeña; por consiguiente, para que el flujo específico de calor a través de la pared
5 del tubo en contacto interno con el gas sea grande, el caudal de fluido refrigerante necesario ha de ser muy elevado; y recordemos: el agua es un recurso escaso. Por otra parte, como quiera que el gas inerte que llena cada tramo de tubo se encuentra prácticamente inmóvil, se irá
10 calentando progresivamente, acumulando calor, lo cual va en detrimento de la eficacia del proceso de transferencia de calor desde el alambre al fluido refrigerante.

OBJETO DE LA INVENCION

15 Estos inconvenientes y problemas, entre otros, quedan resueltos por el sistema y procedimiento de enfriamiento de alambres de la invención. La invención propone un procedimiento de patentado de alambre que comprende una
20 etapa de enfriamiento, y donde dicha etapa de enfriamiento se produce mediante la aplicación de un chorro de fluido turbulento en dirección a la superficie del alambre. Preferentemente, el chorro turbulento es producido por al menos una tobera de chorro plano situada de manera que el
25 chorro sea perpendicular a la superficie del alambre. El procedimiento comprende opcionalmente una etapa de calentamiento en línea del alambre, antes de dicha etapa de enfriamiento, que es utilizado para alcanzar la temperatura de austenización de los alambres que circulan por su
30 interior. Puede comprender además una etapa de estiramiento antes de la entrada en el sistema de calentamiento y una etapa de limpieza previa, mediante la cual se eliminan todos los restos de lubricantes procedentes de la etapa de estiramiento anterior. En la etapa de calentamiento se
35 puede usar un sistema de calentamiento por medio de

corrientes de inducción electromagnética de forma individual alambre a alambre. Preferentemente, en el proceso todo el tránsito del alambre se realiza en total ausencia de oxígeno.

- 5 La invención se refiere también a un dispositivo para llevar a cabo los procedimientos descritos anteriormente. Dicho dispositivo comprende un bloque de material de capacidad térmica muy elevada con un canal adaptado para permitir el paso de un alambre a enfriar y al menos un
- 10 conducto para la circulación de un fluido refrigerante, y además comprende al menos una tobera capaz de inyectar un chorro de fluido turbulento en dirección al alambre a enfriar. Preferiblemente, las toberas son de chorro plano y el dispositivo es de simetría axial. Opcionalmente,
- 15 comprende medios para modular la intensidad de transferencia de calor desde el alambre. También preferentemente, el número de toberas está predeterminado en función de una tasa de enfriamiento asignada y las mismas están orientadas según radios perpendiculares al eje
- 20 principal del bloque.

Gracias al dispositivo y procedimiento de la invención se sustituyen los procesos de patentado de alambre actuales, que utilizan: ácido sulfúrico/clorhídrico en sus sistemas de limpieza y plomo en sus baños de enfriamiento, y

25 consumen gran cantidad de energía.

El número de toberas, sus dimensiones geométricas, longitud, ancho de la ranura de descarga, ángulo del cono, etc., así como la relación entre ellas y su orientación respecto a la normal a la superficie del alambre pueden ser

30 variados según sean las necesidades del proceso de transferencia de calor por convección desde el alambre caliente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención de acuerdo con un ejemplo
5 preferente de realización práctica de la misma, se acompaña la siguiente descripción de un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo se ha representado lo siguiente:

La figura 1 es un esquema general del sistema de enfriamiento de alambre patentado objeto de solicitud de
10 patente.

La figura 2 muestra una vista en corte y otra longitudinal de una de las posibles configuraciones de toberas, conductos de gas y conductos de fluido refrigerante que responden a los requisitos fluido-dinámicos y de
15 transferencia de calor antes expuestos.

La figura 3 muestra un ejemplo alternativo de la invención, pero mantiene el mismo principio de funcionalidad.

La figura 4 es una gráfica que muestra cómo la no uniformidad del flujo sobre el objeto se traduce en una
20 distribución no uniforme de temperatura y de transferencia de calor sobre su superficie.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

25 El proceso de patentado comprende una etapa de estiramiento del alambre, una etapa de limpieza para eliminar posibles restos de lubricante usados en la etapa anterior y una etapa de calentamiento en línea del alambre hasta la
30 temperatura de austenización. Tras el calentamiento, se produce el enfriamiento sin necesidad de baños de plomo.

Como complemento de los argumentos expuestos anteriormente, cabe aquí ampliar la información sobre los fenómenos físicos en los que se fundamenta el sistema de
35 refrigeración de alambre por transferencia de calor desde

él por los procesos combinados de radiación- convección y conducción.

Para extraer calor del alambre sin contacto con una superficie sólida fría sólo cabe considerar, desde un punto de vista de la práctica industrial, los procesos de transferencia de calor por radiación y por convección.

Dada una superficie de alambre a elevada temperatura, la intensidad de emisión de calor por radiación depende de su temperatura y de la temperatura de la superficie receptora vista por el alambre, ambas a la cuarta potencia, de la emisividad compuesta y del factor de visión, aparte del valor de la constante de Stefan- Boltzmann. Por consiguiente, en el caso que nos ocupa la variable fuerte es la temperatura a la que se encuentra la superficie receptora.

Supuesta una capacidad calorífica del material de la superficie sólida, su temperatura dependerá de la eficacia con la que se le enfría. Dicho enfriamiento puede ser conseguido sea sólo por conducción de calor a través del material sólido hacia las superficies en contacto con el fluido refrigerante, sea por la combinación de dicha conducción con un proceso de convección forzada producido por soplado de dicha superficie por un gas que se encuentra a menor temperatura.

Es evidente que la capacidad de enfriamiento del proceso de transferencia de calor por la asociación de conducción térmica y convección forzada es considerablemente mayor que la capacidad de enfriamiento sólo por conducción térmica.

La capacidad de transferencia de calor por convección forzada está caracterizada por su número de Nusselt. De todas las técnicas de aplicación de la convección forzada para transferencia de calor en procesos industriales, la que se ha probado más eficaz es la utilización de chorros de fluido, sea un gas, sea un líquido, sea una neblina gas-

líquido, de elevada intensidad de turbulencia, lo que se consigue mediante toberas, principalmente las denominadas de chorro plano. La tobera de chorro plano, cuya ranura longitudinal se hace coincidir con la dirección del eje del
 5 cuerpo cilíndrico sobre el que se proyecta el chorro de gas, es la configuración óptima por las siguientes razones:

1. La relación distancia de la sección de descarga de la tobera a la superficie que recibe el chorro, respecto al ancho de su ranura, es constante a lo largo de toda
 10 la zona de acción.
2. El núcleo de flujo, o sea el ancho del chorro en el que la velocidad del fluido eyectado es máxima, es constante a lo largo de toda la zona de acción.
3. El diámetro hidráulico de la sección de descarga de la
 15 tobera, que interviene en la definición del número de Reynolds, es pequeño frente al que corresponde a otras configuraciones geométricas con idéntica área de la abertura de descarga.

Como resultado de la característica anterior, el régimen de
 20 la corriente en el chorro es bidimensional, la intensidad de la turbulencia es muy alta y su distribución espacial uniforme. De ello resulta una elevada capacidad de transferencia de cantidad de movimiento y de calor en la superficie en la que impacta el chorro.

25 La característica bidimensional de la ranura de descarga de la tobera y su orientación longitudinal facilitan la evacuación del chorro una vez impactado en la superficie del sólido con el que intercambia calor, dirigiéndole hacia las superficies de la pared envolvente, enfriándolas.

30 Con ellas se consigue elevados valores del número de Nusselt que, en el caso de toberas planas, está dado por

$$Nu_m = c.Re^m.Pr^n.\left(\frac{Pr}{Pr_0}\right)^p$$

fórmula en la que c es una constante numérica dependiente de la configuración geométrica tobera - superficie contorno, Re es el número de Reynolds, Pr es el número de Prandtl y m , n y p son coeficientes numéricos que dependen
5 de la forma y dimensiones de la tobera, así como de la orientación del chorro respecto a la normal a la superficie sobre la que el fluido impacta, y muy dependientes de la relación entre la distancia desde la sección de descarga de la tobera a la superficie que recibe el chorro y el
10 diámetro hidráulico de éste.

En el sistema de enfriamiento de alambre que es objeto de la invención, es precisamente este proceso de transferencia de calor por convección forzada mediante toberas planas de flujo altamente turbulento el que contribuye en una gran
15 medida a la intensificación de la transferencia de calor, pues no sólo activa el enfriamiento directo del alambre sino también el de toda la superficie que recibe el flujo radiante emitido por el alambre y hace disminuir parte del calor conducido por la masa sólida hacia el fluido
20 refrigerante, con lo cual se consigue disminuir considerablemente la longitud de conducto necesario para enfriar el alambre y el consumo de fluido refrigerante-agua- requerido. El sistema de enfriamiento que se reivindica presenta la novedad de utilizar un circuito de
25 convección forzada altamente eficaz que incorpora toberas planas generadoras de chorros de gas muy turbulentos, cuyo caudal y temperatura pueden ser regulados a conveniencia. Estos chorros, y el reflujo de gas resultante después del impacto sobre la superficie del alambre, aseguran no solo
30 la obtención de un número de Nusselt muy elevado en el intercambio de calor con el alambre, sino también el control de la temperatura del tubo envolvente que, a su vez, controla el flujo radiante de calor desde el alambre y, en definitiva, la disminución del caudal de fluido

refrigerante necesario como también a la disminución de la longitud de la instalación.

- El dispositivo de tratamiento térmico de la invención es un dispositivo de transferencia de calor por la correcta combinación de radiación, convección y conducción, preferentemente con simetría axial, por ejemplo de forma cilíndrica. Se compone de un canal, continuo o formado por varios tramos consecutivos de diferente dimensión alineados según un mismo eje, provisto de varias toberas planas orientadas radialmente por las que se eyecta sea un gas, sea una mezcla de gases, un líquido finamente atomizado o una neblina en régimen altamente turbulento a temperatura regulable externamente.
- El dispositivo está constituido por un bloque de material (figura 1) cuya capacidad térmica es muy elevada, en el que se encuentran varios conductos 5 sea para la alimentación de fluido a las toberas 1, sea para la posterior extracción de la cámara, o para la circulación de fluido refrigerante a fin de controlar la temperatura del material del bloque y, por consiguiente, para regular la transferencia de calor por radiación - convección del sólido que se desplaza a velocidad regulable por el interior del bloque a través de un canal 9 (figura 2).
- Presenta además medios para modular la intensidad de transferencia de calor desde el sólido en movimiento por control externo de la temperatura del gas, del fluido refrigerante, y de sus respectivos caudales. De acuerdo a los elementos detallados en la figura 1, el funcionamiento se describe como sigue:
- La tobera plana 1 descrita en la figura 1 es utilizada para eyectar un chorro turbulento de gas hacia el alambre que atraviesa el tubo. Una vez el gas ha incidido sobre la superficie del alambre, es orientado hacia una cámara 2,

que es utilizada para recircular dicho gas. En el sistema, el gas es introducido en la cámara mediante la impulsión de una soplante 3 de gas de velocidad variable, a presión y caudal regulados. Dicho gas es introducido a una
5 temperatura controlada mediante el sistema de control 4 de regulación de temperatura programada del gas. El sistema es enfriado mediante los conductos de refrigeración 5 (del gas recirculado, del tubo de recepción de la radiación emitida por el alambre y las partes sólidas estructurales del
10 sistema). Por dichos conductos de refrigeración circula el fluido refrigerante impulsado por una bomba 6 de circulación del fluido del circuito refrigerante con regulación de velocidad variable para control del caudal. Dicho sistema de refrigeración incluye una regulación
15 programada para la temperatura 7 del fluido refrigerante. La modulación de la intensidad de transferencia de calor, dada una velocidad de paso del alambre por el dispositivo de enfriamiento, se consigue regulando la temperatura del gas eyectado por las toberas planas sobre el alambre
20 mediante el sistema 4, regulando el flujo másico de gas o variando la velocidad de accionamiento del compresor de gas, o actuando sobre ambos.

A la anterior acción de modulación, básica, contribuye también la que se puede conseguir variando caudal y
25 temperatura del líquido refrigerante, equipo de control de temperatura del líquido refrigerante 7, y caudal de líquido impulsado por la bomba 6.

El sistema está concebido de manera que se le pueden
30 incorporar medios como cámaras de mezcla, cámaras de neblina, atomizadores, etc., para que el fluido de los chorros proyectados por las toberas planas sea una mezcla de gases, una neblina, un líquido atomizado o un vapor de producto químico que sirvan sea para efectos de

transferencia de calor o para efectos químico-reactivos sobre la superficie del sólido en movimiento, por ejemplo: descascarillado por ácido de superficies metálicas, pasivación de superficies de aceros al Cr-Ni mediante
 5 niebla de ácido nítrico, reacciones de enlace en la entrefase de materiales compuestos, etc.

El número de toberas necesarias es función de la tasa de enfriamiento del alambre asignada al proceso de convección. Fijada esta tasa, queda determinado el valor del número de
 10 Nusselt y, a partir de éste, se calcula el número de Reynolds. El número de Reynolds se expresa $Re = V d_h / \nu$ donde d_h es el diámetro hidráulico de la sección de descarga de la tobera, V es la velocidad del fluido en ella, y ν es la viscosidad cinemática del fluido.

15 El número de Reynolds es un parámetro adimensional de medida relativa de las fuerzas de inercia respecto a las fuerzas viscosas en una corriente de fluido. Del valor de este parámetro depende el valor del número de Nusselt que, a su vez, define el coeficiente de transferencia de calor.
 20 Conocido el número de Reynolds, se desarrolla un proceso de optimización fluido-dinámico en el que intervienen de modo interactivo la longitud de tobera, el ancho de la sección de descarga de la misma y la separación entre ellas, quedando determinado de esta manera su número. El proceso
 25 de optimización comporta la comparación de los resultados analíticos obtenidos aplicando las correlaciones empíricas disponibles.

La orientación de las toberas en las aplicaciones más importantes está definida por la dirección del chorro que
 30 eyecta, habitualmente según la línea normal a la superficie sobre la que impacta. En el caso que nos ocupa, sobre la superficie del alambre. No obstante, cabe aplicar otras orientaciones en búsqueda de una mayor superficie de

contacto del chorro con la superficie del alambre, existiendo un compromiso entre dicha orientación y la uniformidad del campo de temperaturas en la superficie de impacto.

- 5 La figura 4 muestra cómo la no uniformidad del flujo sobre el objeto se traduce en una distribución no uniforme de temperatura y de transferencia de calor sobre su superficie.

- La regulación externa del flujo másico de gas y su
10 temperatura se llevan a cabo externamente conforme al esquema del sistema mostrado en la figura 1. La regulación del flujo másico se realiza variando la velocidad del motor de accionamiento de la soplante conforme a una rutina que está determinada por la curva característica de la soplante
15 instalada. La señal necesaria para aplicar la rutina de regulación procede de uno, o dos, sensores de presión instalados en el circuito de gas. La regulación de la temperatura del gas se consigue mediante un intercambiador de calor externo cuyo flujo de fluido refrigerante se
20 establece mediante una rutina cuya señal procede de los termopares instalados en el circuito de gas. La regulación puede ser on-off, proporcional o proporcional-integral, según sea la precisión deseada para el valor de la temperatura del gas en la descarga de las toberas.

- 25 Por control on-off se entiende todo-nada. p.ej. fijada una temperatura de referencia en el circuito de N_2 , cuando el termopar de medida de la temperatura a la salida de la soplante detecta una diferencia de temperatura respecto a la de referencia, se produce una señal mediante la cual se
30 actúa sobre el intercambiador de calor externo cerrando o abriendo totalmente la válvula de paso de agua por el intercambiador (una regulación en escalón).

La regulación diferencial se implementa utilizando la diferencia de temperatura leída en la corriente de N_2 ,

antes del intercambiador de calor y después de la soplante y, de acuerdo con la banda proporcional del regulador, se abre o se cierra proporcionalmente la válvula de paso de agua por el intercambiador.

- 5 En el control integral se combina la medida de diferencia de temperatura y la del caudal impulsado por la soplante para integrarlas mediante una rutina que determina sea la regulación del caudal de la soplante, sea la diferencia de temperatura del gas al paso por el
- 10 intercambiado externo, sea ambas para alcanzar un estado operativo de máxima eficiencia energética.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de patentado de alambre que comprende una
5 etapa de enfriamiento, caracterizado porque la etapa de enfriamiento se produce mediante la aplicación de un chorro de fluido turbulento en dirección a la superficie del alambre.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado porque el chorro turbulento es producido por al menos una tobera de chorro plano situada de manera que el chorro sea perpendicular a la superficie del alambre.
- 15 3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque comprende una etapa de calentamiento en línea del alambre hasta la temperatura de austenización, antes de la etapa de enfriamiento.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3 porque comprende una etapa de estiramiento antes del calentamiento.
5. Procedimiento según la reivindicación 4 caracterizado por una etapa de limpieza previa, mediante la cual se
25 eliminan todos los restos de lubricantes procedentes de la etapa de estiramiento anterior.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3-5 caracterizado porque el calentamiento se produce por
30 medio de corrientes de inducción electromagnética de forma individual alambre a alambre.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque todo el tránsito del alambre se realiza en total ausencia de oxígeno.

5 8. Dispositivo de enfriamiento de alambre para procesos de patentado, que comprende un bloque de material de capacidad
térmica muy elevada (8) con un canal (9) adaptado para
permitir el paso de un alambre a enfriar y al menos un
conducto (5) para la circulación de un fluido refrigerante,
10 caracterizado porque además comprende al menos una tobera
(1) capaz de inyectar un chorro de fluido turbulento hacia
la superficie del alambre.

9. Dispositivo según la reivindicación 8 caracterizado
15 porque las toberas son de chorro plano y están situadas de
manera que el chorro inyectado es perpendicular a la
superficie del alambre.

10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-
20 9 caracterizado porque es de simetría axial.

11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-
10 caracterizado porque además comprende medios para
modular la intensidad de transferencia de calor desde el
25 alambre respecto a la velocidad de paso del mismo.

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-
11 caracterizado porque el número de toberas está
predeterminada en función de una tasa de enfriamiento
30 asignada.

13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-
12 caracterizado porque las toberas están orientadas según
radios perpendiculares al eje principal del bloque.

RESUMEN

La invención se refiere a un procedimiento y dispositivo de
5 enfriamiento de alambre para procesos de patentado, donde
el dispositivo comprende un bloque de material de capacidad
térmica muy elevada con un canal adaptado para permitir el
paso de un alambre a enfriar y al menos un conducto para la
circulación de un fluido refrigerante, y además comprende
10 al menos una tobera capaz de inyectar un chorro de fluido
turbulento en dirección al alambre a enfriar. El chorro
turbulento es capaz de producir un enfriamiento en el
tiempo y medida necesarios para el proceso de patentado,
obviando así la necesidad de utilizar baños de plomo.

15

Fig. 1

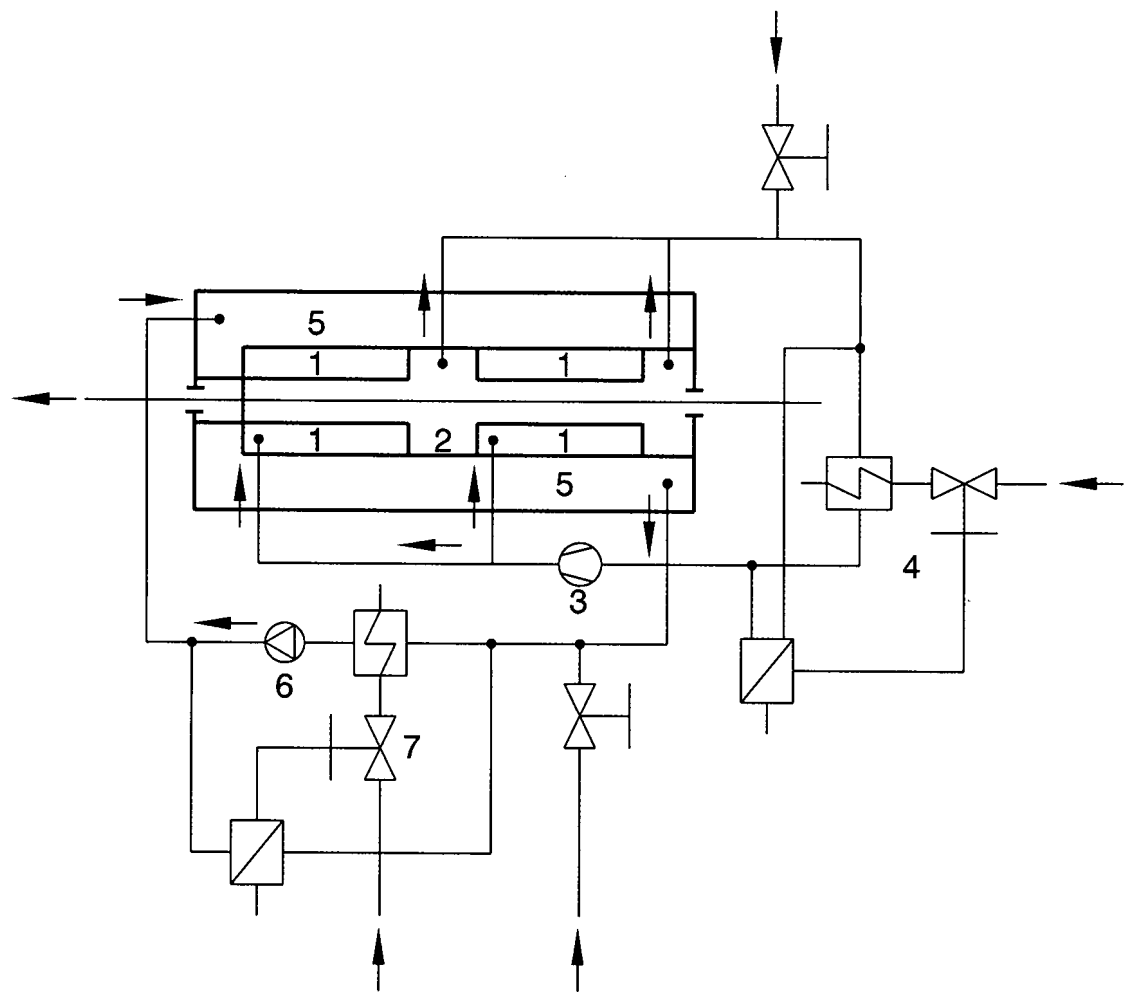


FIG. 1

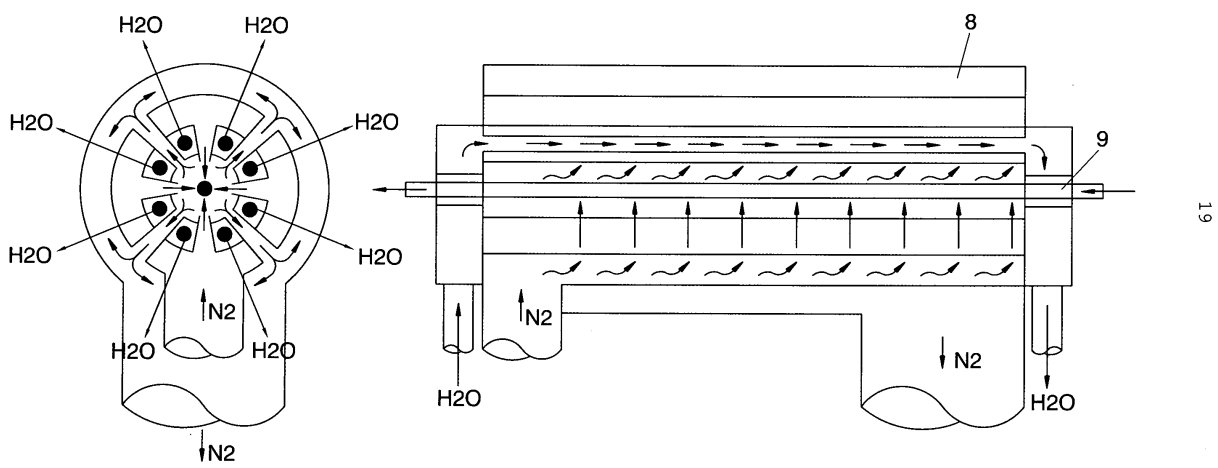
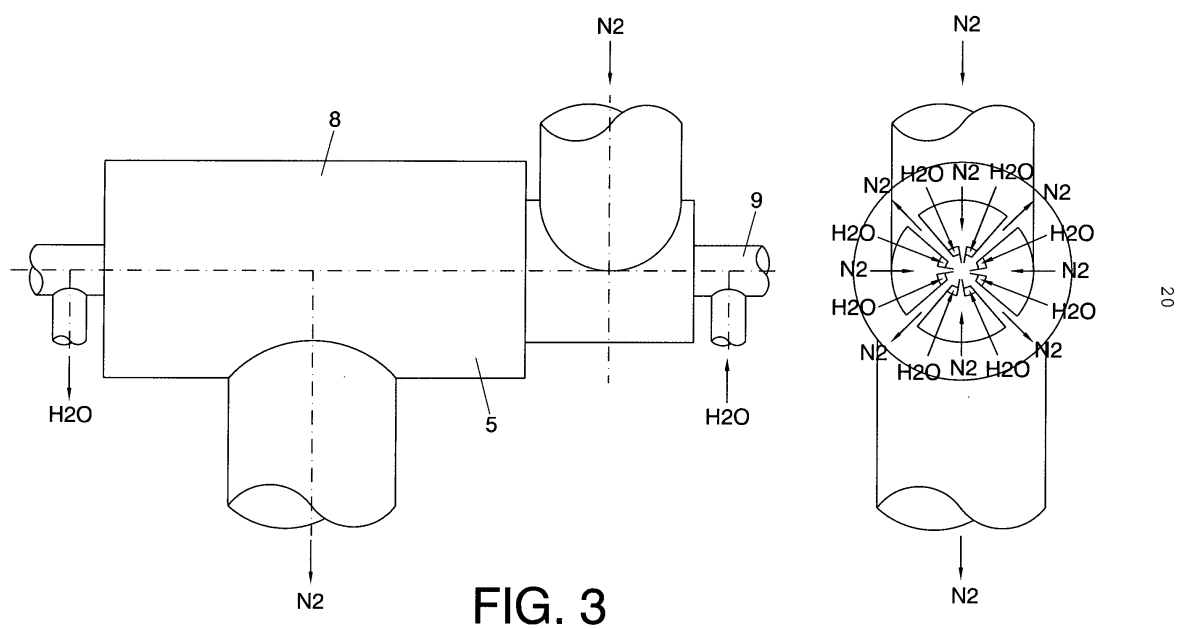


FIG. 2



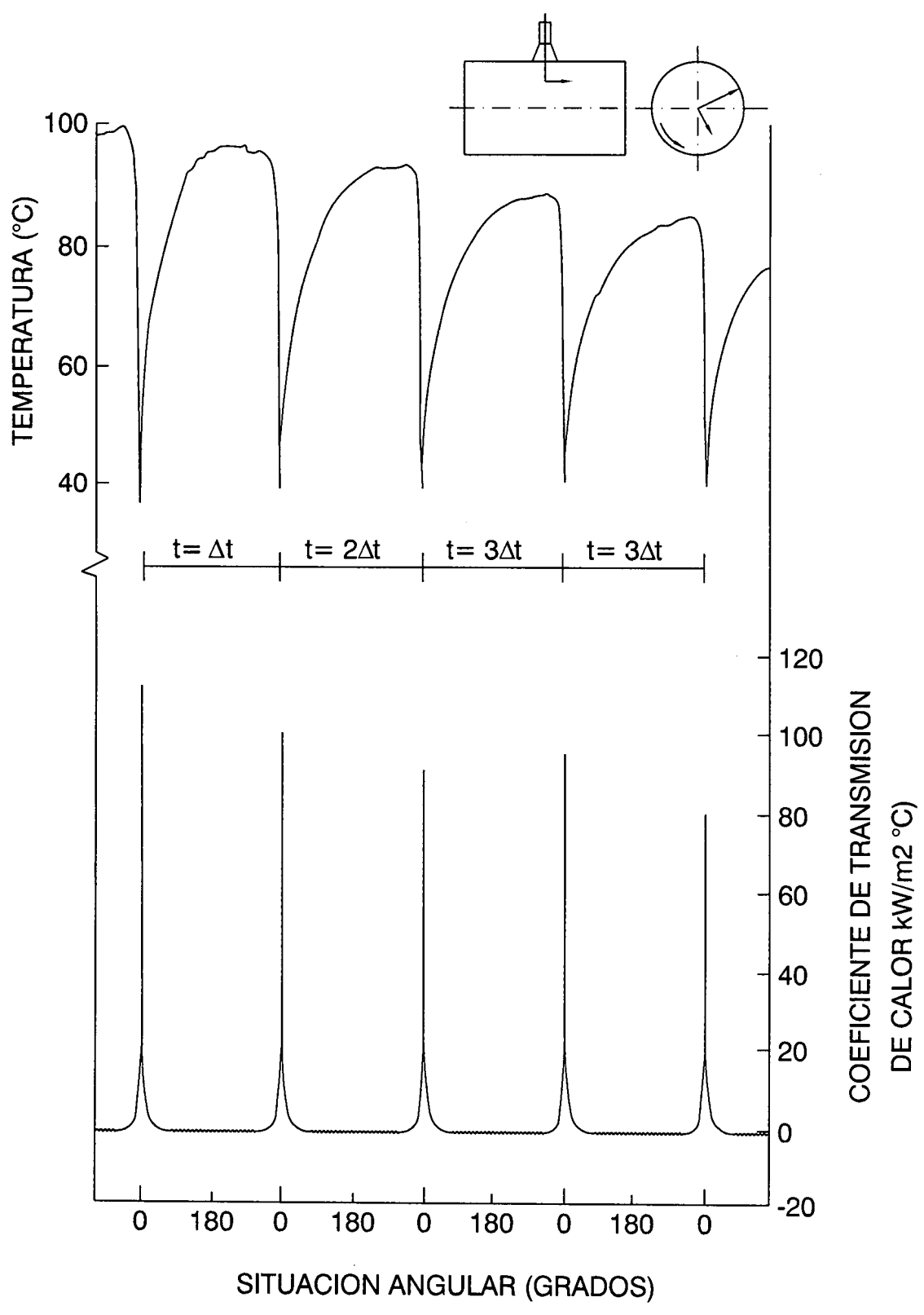


FIG. 4

122472

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 105873	
				Bogotá D.C., Octubre 08 de 2012 - 17:30:12	
RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.			NI 860.047.372		
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	446248482	08/10/2012	41.491.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNITARIO	Vr. CONCEPTO	
1	50005-01-01 SOLICITUDES	7 TRAMITES DE SOL. DE DISENOS INDUSTRIALES	590.000.00	590.000.00	
				\$590.000.00	
=====					
SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO					
					
No. 12-188418- -00000-0000					
Fecha: 2012-10-23 15:49:58 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR					
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI					
Act. 411 PRESENTACION Folios: 26					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
, Octubre 8 de 2012 - 17:30:20					

122472

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 108677	
				Bogotá D.C., Octubre 17 de 2012 - 16:11:12	
RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.			NI 860.047.372		
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	446244945	17/10/2012	13.640.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO			Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
3 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES			30.000.00	90.000.00
				=====	\$90.000.00
SON: **NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO					
					
No. 12-188418- -00000-0000					
Fecha: 2012-10-23 15:49:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR					
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI					
Act. 411 PRESENTACION Folios: 26					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
, Octubre 17 de 2012 - 16:11:17					

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTII

☐ Indicación que se solicita una patente.

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Descripción de la invención

☐ Dibujos de ser estos pertinentes

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒ Indicación que se solicita una PCT

☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☒ Dibujos de ser estos pertinentes

☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita Diseño industrial

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Representación gráfica de un esquema de trazado

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐