

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional

WO 2015/103715 A1

(43) Fecha de publicación internacional  
16 de julio de 2015 (16.07.2015)

WIPO | PCT

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
E21B 7/14 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/CL2014/000082

(22) Fecha de presentación internacional:  
19 de diciembre de 2014 (19.12.2014)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
34-2014 7 de enero de 2014 (07.01.2014) CL

(71) Solicitante: TREFIMET S.A. [CL/CL]; Av. Jorge Alessandri 12900, San Bernardo, Santiago, 8320000 (CL).

(72) Inventor: PEÑA ASTORGA, victor; Av Jorge Alessandri 12900, San Bernardo, Santiago, 8320000 (CL).

(74) Mandatario: FLORES ACUÑA, José Miguel; Avenida Las Condes 7700, Oficina 310-A, Las Condes, Santiago, 8320000 (CL).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

- sobre la identidad del inventor (Regla 4.17(i))
- sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))
- sobre el derecho del solicitante a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17(iii))
- sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: THERMAL LANCE FOR FUSION CUTTING AND/OR PIERCING, COMPRISING AT LEAST FOUR TUBULAR PROFILES AND MORE THAN 17 CAVITIES INSIDE THE LANCE

(54) Título : LANZA TERMICA PARA PERFORAR Y/O CORTAR POR FUSION, QUE COMPRENDE AL MENOS 4 PERFILES TUBULARES Y MAS DE 17 CAVIDADES AL INTERIOR DE LA LANZA

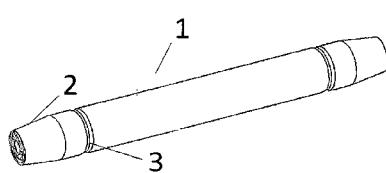


Figura 1-A

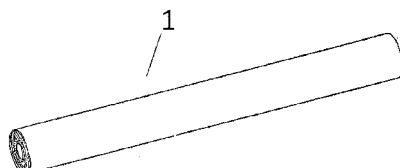


Figura 1-B

(57) Abstract: The invention relates to a thermal lance (1) having adequate flexibility and concentrated effective heating capacity for the fusion cutting and/or piercing of any type of material, for example, for piercing and opening tapping passages in melting furnaces that use plugs made of clay or mixtures of, inter alia, alumina, silica and carbon. The thermal lance comprises at least four tubular profiles, one disposed externally and three disposed internally, and more than seventeen cavities housed inside said lance, wherein at least two of said four tubular profiles have different cross-sections, wherein each tubular profile is disposed in a contiguous manner in relation to the other tubular profiles, and wherein each tubular profile is selected from tubular profiles having a circular, square, triangular, hexagonal, oval, or multi-point star-shaped cross-section. The invention also relates to the use of the thermal lance for the fusion cutting and/or piercing of any type of material.

(57) Resumen: Lanza térmica (1) con flexibilidad adecuada y capacidad de potencia calórica efectiva concentrada para perforar y/o cortar por fusión cualquier tipo de material, como por ejemplo para perforar y abrir pasajes de sangría de los hornos de fusión que usan tapones de greda o mezclas de alúmina, sílica, carbono

[Continúa en la página siguiente]

WO 2015/103715 A1

**Publicada:**

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

---

y otros, que comprende al menos cuatro perfiles tubulares, uno exterior y tres interiores, y más de diecisiete cavidades contenidas en el interior de dicha lanza, donde al menos dos de dichos cuatro perfiles tubulares tienen secciones transversales diferentes, donde cada perfil tubular respecto a otro de dichos perfiles tubulares se ubican en forma contigua y donde cada perfil tubular se selecciona de perfiles tubulares de sección transversal redonda, cuadrada, triangular, hexagonal, ovalada, estrella de múltiples puntas. Además, se describe el uso de la lanza térmica porque sirve para efectuar cortes y/o perforaciones por fusión de cualquier tipo de material

LANZA TERMICA PARA PERORAR Y/O CORTAR POR FUSION, QUE  
COMPRENDE AL MENOS 4 PERFILES TUBULARES Y MAS DE 17 CAVIDADES AL  
INTERIOR DE LA LANZA

## DESCRIPCIÓN

### Campo de la Invención

La invención se relaciona con los dispositivos consumibles por reacción exotérmica, los cuales se utilizan para perforar y abrir pasajes de sangría de los hornos de fusión que usan tapones de greda o mezclas de alúmina, sílica, carbono y otros, utilizados en la fundición de minerales tales como cobre y acero, ferroaleaciones y otros mediante la aplicación de mezclas de gases oxidantes o de oxígeno a presión. En general, los dispositivos consumibles de la presente invención son aptos para perforar y/o cortar por fusión cualquier tipo de material. En cualquier espesor y dimensión.

Más específicamente, la invención se relaciona con lanzas térmicas o también llamadas lanzas de oxígeno que permiten la circulación de gases oxidantes, tal como oxígeno a presión desde un extremo al otro de la lanza térmica, las cuales funcionan tanto como quemador y como combustible.

### Antecedentes de la Invención

Una lanza térmica, en general, corresponde a un tubo largo y estrecho, con cuerpo externo oxidable y que comprende en toda su extensión uno o más componentes internos oxidables, tales como alambres sólidos. Los cuerpos internos, se distribuyen en el interior del cuerpo externo quedando espacios entre ellos. En general, una lanza térmica tiene desde 8 a 50 mm de diámetro y desde 1 a 12 m de longitud.

Las lanzas térmicas, alcanzan temperaturas, en su extremo de ignición, del orden de los 3.500°C a 5.530°C y los tiempos de consumo de una lanza térmica son del orden de los 0,2 a 5 metros por minuto, cuando la presión del gas oxidante está comprendida desde 392,3 kPa a 980,7 kPa. Sin embargo, normalmente la energía que puede generar una lanza se pierde en fundir la propia lanza, por ejemplo el calor de combustión del hierro es de 4,23 KJ/g y al encender una lanza térmica de las más

comunes, generalmente de 3 gramos de hierro se enciende rápidamente 1 gramo mientras los otros dos gramos se funden sin hacer combustión, lo que al final se traduce en que parte de la energía que genera el gramo que hizo combustión se pierde fundiendo los otros dos gramos que no se combustionaron. Al gastar la energía en la propia lanza, queda mucha menos energía disponible para el trabajo objetivo.

En el registro de patente de invención N°44.086 se describe un dispositivo para perforar y abrir los pasajes de greda de los hornos de fusión, utilizados en la fundición de minerales, conformado por un cuerpo exterior tubular hueco, que presenta en su zona interior un cuerpo longitudinal simétrico de menor longitud y fabricado en acero, con una abertura central y al menos cuatro vértices preferentemente convexos, cuyas paredes externas son cóncavas y rectas, sus paredes internas convexas y rectas; además dichos vértices empalman con la pared interior del cuerpo tubular, formándose al menos cuatro cavidades, las cuales permiten la entrada y salida del oxígeno entregado por el cilindro.

En el documento GB1288931 se describe una lanza térmica formada de un cuerpo tubular metálico que comprende una pluralidad de cables cilíndricos en el interior, los cuales van soldados a los bordes adyacentes y ocupan todo el espacio interior del tubo, quedando solo algunos pasajes para circulación del gas oxidante.

Por su parte, el documento GB2151530 se refiere a una lanza térmica que comprende un conducto de metal exterior que está hecho de aluminio o hierro o una aleación que contiene predominantemente hierro, un conducto de metal interno y/o un número de varillas metálicas que se encuentran dentro del conducto de metal exterior, el conducto interno de metal y/o varillas de metal está hecho de aluminio o hierro o una aleación que contiene predominantemente acero, de tal manera que al menos uno de los conductos o una de las varillas está hecha de aluminio y al menos uno de los conductos o una de las varillas está hecha de hierro o una aleación que contiene predominantemente acero; la lanza incluye un soporte en un extremo, el cual está provisto de una válvula a través de la cual, en uso, el oxígeno puede ser admitido para pasar a través de la lanza hasta el otro extremo para la ignición.

En el documento US4401040, se describe una antorcha térmica que comprende: un tubo quemador alargado que tiene un eje longitudinal y está abierto en ambos extremos; un haz de varillas alargadas consumibles dispuestas en el interior de dicho tubo quemador, dichas varillas tienen ejes longitudinales paralelos a y coextensivo con dicho tubo quemador y dichas varillas tiene configuraciones en sección transversal sustancialmente idénticas, dichas varillas dispuestas para formar al menos un primer y un segundo conducto de combustible a presión, el primer paso que se extiende entre la superficie interior de dicho tubo quemador y las superficies exteriores de dichas varillas que están dispuestas adyacentes a la superficie interior de dicho tubo quemador, y el segundo paso que se extiende entre las superficies interiores de dichas varillas que están dispuestas adyacentes a la superficie interior de dicho tubo del quemador y las superficies exteriores del resto de dichas varillas.

El documento CH617613 se refiere a una lanza de oxígeno formada de una carcasa tubular hueca que en su interior comprende partículas que se pueden fundir y que presentan formas irregulares y regulares, las partículas se fijan con adhesivo y el núcleo de la lanza es permeable al oxígeno.

En el documento GB1317540 se describe una lanza térmica que comprende una pluralidad de alambres metálicos cilíndricos encerrados en un cuerpo tubular hueco, la sección transversal del cuerpo tubular se reduce para atrapar firmemente a los alambres metálicos en su interior.

Como se puede ver, en el estado de la técnica, existen diferentes tipos de lanzas térmicas. Sin embargo, aún existe la necesidad de poder disponer de lanzas térmicas más eficientes tanto en la capacidad de potencia calórica efectiva que desarrollan, como en la capacidad de flexibilidad, según el requerimiento, desde la más rígida a la más flexible. Además, existe la necesidad de disponer de lanzas que permitan una mayor concentración de la energía generada, en las cuales se pueda manejar el flujo de gases oxidantes o de oxígeno a discreción y se logre el aprovechamiento íntegro de la lanza.

Por lo anterior, un objetivo de la presente invención es desarrollar una lanza térmica que aumente la capacidad de potencia calórica efectiva desarrollada por la lanza y que logre concentrar la energía para poder controlar su trabajo

A la vez, otro objetivo de la presente invención es desarrollar una lanza que pueda ser operada a distintos flujos de oxígeno manteniendo su combustión pareja y constante, de acuerdo a la necesidades al momento de su operación.

Otro objetivo, de la presente invención es desarrollar una lanza térmica que tenga mayor flexibilidad, por ejemplo que pueda curvarse.

Aún más otro objetivo, de la presente invención es desarrollar una lanza térmica que no necesite elementos externos para la fijación y sujeción de sus piezas, es decir que sólo disponga de fijaciones solidarias sin necesidad de utilizar soldaduras, tornillos cuñas, o prensado exterior, que puedan estrechar los elementos internos.

Asimismo, otro objetivo de la presente invención es desarrollar una lanza que no se funda a altas temperaturas, sobre los 1.400 °C, de tal manera que siga haciendo combustión sobre esas temperaturas.

Igualmente, otro objetivo de la presente invención es disponer de una lanza térmica que sea fácilmente acoplable a otra lanza térmica, con el fin de evitar pérdidas de remanentes de lanzas al momento de estar utilizando las lanzas.

### **Resumen de la Invención**

La presente invención, se refiere a una lanza térmica para perforar y abrir pasajes de sangría de los hornos de fusión que usan tapones de greda o mezclas de alúmina, sílica, carbono y otros, que comprende al menos cuatro perfiles tubulares y más de diecisiete cavidades contenidas al interior de la lanza, y donde los perfiles tubulares son seleccionados de perfiles tubulares de sección transversal redonda, cuadrada, triangular, hexagonal, ovalada, estrella de múltiples puntas.

**Breve Descripción de los Dibujos**

La invención será descrita a continuación con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

Las figuras 1-A y 1-B representan cada una, una vista de un tipo de lanza térmica como la de la presente invención.

La figura 2 representa una vista de algunos de los diferentes tipos de perfiles que forman parte de la lanza térmica de la presente invención.

Las figuras 3 y 4 representan dos modalidades de la lanza de la presente invención formadas a partir de cuatro perfiles tubulares.

La figura 5 representa una modalidad de la lanza de la presente invención formada a partir de cinco perfiles tubulares.

Las figuras 6 y 7 representan dos modalidades de la lanza de la presente invención formadas a partir de seis perfiles tubulares.

La figura 8 representa una modalidad de la lanza de la presente invención formada a partir de siete perfiles tubulares.

La figura 9 representa una modalidad de la lanza de la presente invención formada a partir de ocho perfiles tubulares.

La figura 10 representa una modalidad de la lanza de la presente invención formada a partir de diez perfiles tubulares.

La figura 11 representa una modalidad de la lanza de la presente invención formada a partir de cinco perfiles tubulares.

### **Descripción Detallada de la Invención**

La presente invención describe una lanza térmica (1) para perforar y/o cortar por fusión cualquier tipo de material, como por ejemplo para perforar y abrir pasajes de sangría de los hornos de fusión que usan tapones de greda o mezclas de alúmina, sílica, carbono y otros, que comprende al menos cuatro perfiles tubulares, uno exterior y tres interiores, y más de diecisiete cavidades contenidas en el interior de la lanza, donde de los al menos cuatro perfiles tubulares dos de ellos tienen diferentes secciones transversales, donde cada perfil tubular respecto a otro de dichos perfiles tubulares se ubican en forma contigua y donde cada perfil tubular se selecciona de perfiles tubulares de sección transversal redonda (4), cuadrada (6), triangular (no mostrado), hexagonal (no mostrado), ovalada (no mostrada), estrella de múltiples puntas (5).

De los a lo menos cuatro perfiles tubulares que forman la lanza térmica, uno corresponde a un perfil tubular exterior y los otros corresponden a los perfiles tubulares interiores, tal que el perfil tubular exterior es el encargado de contener a los perfiles interiores y a las cavidades que se forman entre los perfiles contiguos.

En una modalidad de la presente invención los perfiles interiores se ubican uno al lado del otro, abarcando todo el perímetro interior del perfil tubular exterior.

En otra modalidad de la presente invención, los perfiles interiores se ubican en forma concéntrica entre ellos y respecto al perfil tubular exterior. En esta modalidad concéntrica, cada perfil tubular que conforma la lanza tendrá su sección transversal diferente a la sección transversal del perfil contiguo.

Las cavidades contenidas al interior del perfil tubular exterior corresponden a la suma de las cavidades propias de los perfiles tubulares más las cavidades que se forman entre los perfiles contiguos. Todas las cavidades interiores formadas dentro de la lanza tienen variadas formas geométricas. La forma de cada cavidad y la cantidad de cavidades entre perfiles, depende de la forma que tengan las secciones transversales de los perfiles contiguos. En general una lanza de cuatro o más perfiles concéntricos de múltiples vértices generan desde 17 hasta 100 o más cavidades interiores. Las cavidades interiores permiten la libre circulación de gases oxidantes, necesarios cuando la lanza térmica se encuentra en operación, preferentemente los

gases oxidantes corresponden a un flujo de oxígeno. Las cavidades interiores permiten que el flujo de gas oxidante pase a través de la lanza durante su operación con una turbulencia adecuada y la relación de las dimensiones de estas cavidades con referencia a los espesores de pared de los perfiles tubulares, es la que logra la eficiencia deseada de la lanza.

La forma, tamaño y cantidad de cavidades interiores permiten que la lanza tenga su capacidad de potencia calórica efectiva concentrada en el centro de la lanza, con lo cual se logra generar mayor cantidad de energía calórica efectiva en una misma sección transversal, por lo que se duplica su eficiencia, logrando cortar o perforar un 100% más con los mismos gramos de lanza, respecto a las actuales lanzas, lo que a la vez conlleva a que el tiempo de corte o perforación disminuya al menos en un 50%. Además, la lanza pueda ser operada a distintos flujos de gas oxidante manteniendo su combustión pareja y constante, inclusive puede ser operada con oxígeno de menor pureza (90%) y con diferentes flujos de oxígeno (altos y bajos). A diferencia de las actuales lanzas en las cuales no se concentra la combustión, si no que se desencadena aleatoriamente en distintos puntos de la sección transversal, inclusive se prenden en distintos puntos longitudinalmente y donde además las actuales lanzas disminuyen considerablemente su eficiencia llegando incluso a apagarse cuando se hace circular oxígeno con pureza menor a 95% y cuando se hacen circular flujos en exceso de oxígeno.

Adicionalmente, las lanzas de la presente invención disminuyen la emisión de gases contaminantes, ya que logran una eficiente combustión, debido a las cavidades formadas, las cuales permiten tener un equilibrio del contacto entre el fierro y el flujo de oxígeno y a la vez, disminuyen los costos de operación debido a que se requiere de una menor cantidad de tiempo para realizar el corte o la perforación y un menor flujo de oxígeno.

El espesor de cada perfil tubular está comprendido en un rango desde menos de 0,9mm a más de 3,0mm. En una modalidad las lanzas térmicas de la presente invención pueden ser fabricadas en acero de bajo contenido de carbono.

En las lanzas térmicas de la presente invención el perfil tubular exterior conforma el manto de la lanza y dicho manto es de estructura exterior uniforme o

irregular. El cuerpo exterior de la lanza puede ser de igual sección transversal a lo largo de todo su cuerpo o puede presentar más de una sección transversal. De igual manera los perfiles interiores pueden ser de igual sección transversal a lo largo de todo su cuerpo o puede presentar más de una sección transversal. Las lanzas térmicas de la presente invención pueden ser acopiables (figura 1-A) o no acopiables (figura 1-B), dependiendo de la forma que presenten sus extremos exteriores. Una lanza acoplable, es aquella que puede ser unida a otra lanza, ya sea directamente sin la intervención de un medio externo o a través de un medio adicional como por ejemplo una pieza o dispositivo de acoplamiento, que permita unir ambas lanzas.

En la figura 1-A, se puede ver un tipo de lanza térmica (1) acoplable, en la cual han sido modificados los extremos del manto de la lanza, tal que dichos extremos tienen forma cónica invertida (2). Además, en cada extremo del manto uniforme, inmediatamente antes de los extremos cónicos invertidos, este tipo de lanzas tienen su superficie lisa y cilíndrica y poseen una ranura anular exterior (3). El manto de este tipo de lanzas, al igual que en las lanzas no acopiables, puede tener diferentes secciones transversales y su sección transversal dependerá de la sección transversal que tenga el perfil exterior. En una modalidad de este tipo de lanzas, el manto uniforme es cilíndrico y recto. La forma exterior que tienen los extremos de este tipo de lanzas térmicas de la presente invención, permite el fácil montaje entre una lanza y otra lanza, a través de una pieza o dispositivo de acoplamiento exterior hueco que permite sostener una lanza en cada uno de sus extremos. Los extremos cónicos invertidos de este tipo de lanzas permiten facilitar el encaje con la pieza de acoplamiento y la ranura anular exterior (3) de la lanza permite asegurar el encaje entre la lanza y la pieza de acoplamiento. Este tipo de lanza corresponde a una lanza acoplable por sus dos extremos. El tamaño de este tipo de lanzas es variable y dependerá de la aplicación que se le dé a la lanza y la ubicación que tiene la ranura exterior en cada extremo de la lanza, permite que las lanzas no se interfieran entre ellas cuando están acopladas.

En otra modalidad, las lanzas térmicas de la presente invención que son acopiables tienen sólo uno de sus extremos con forma cónica invertida, lo que indica que pueden ser acopladas por sólo uno de sus extremos. Adicionalmente, en dicho

extremo del manto, inmediatamente antes del extremo cónico invertido, este tipo de lanzas tienen su superficie lisa y cilíndrica y poseen la ranura anular exterior.

El poder disponer de lanzas acopladas entre ellas, permite el consumo total de cada lanza al momento de estar en uso, de esta manera no se producen remanentes de lanzas y por tanto no hay pérdidas de material, haciendo más económica la operación. La forma de los extremos de las lanzas y de las piezas de acoplamiento permite unir tantas lanzas como sean necesarias, con el fin de evitar pérdidas de lanzas.

En general las lanzas pueden tener longitudes comprendidas en el rango desde menores a 1 m a mayores a los 10m.

En otra modalidad las lanzas térmicas de la presente invención poseen un recubrimiento con un material de alto punto de fusión (sobre los 2.000 °C), tal como un material cerámico, el cual se aplica a las lanzas que trabajan en lugares con temperaturas superiores a los 1.400 °C de esta manera se evita que las lanzas se fundan y por consiguiente pierdan su forma, su capacidad para conducir gases oxidantes y su capacidad para combustionar. El recubrimiento de las lanzas puede ser aplicado al perfil exterior y/o a al menos uno de los perfiles interiores.

La lanza térmica de la presente invención, se obtiene mediante la aplicación de procesos térmicos, mecánicos y químicos. Cada perfil tubular antes de ser encajado concéntricamente se somete a un proceso de conformado de metales, de preferencia el perfil tubular exterior es el primero en ser conformado y el perfil tubular interior central es el último en ser conformado. La cantidad de perfiles tubulares a someter al proceso de conformado dependerá del diseño de cada lanza, es decir de la cantidad de perfiles que se necesiten para lograr un determinado diseño de la lanza. Adicionalmente, la selección de la cantidad de perfiles tubulares que conformarán una lanza dependerá del uso que se le dará a la lanza, en general se puede tener lanzas de 2 mm de diámetro hasta lanzas de 100 mm de diámetro.

Una vez terminado el proceso de conformado de cada perfil tubular, que formará parte de la lanza, se van uniendo los perfiles conformados, mediante

procesos térmicos, mecánicos y químicos que, aparte de hacer el montaje, logran una interferencia de medidas entre perfiles, de tal manera que un determinado perfil queda fijo (unido) al perfil que lo precede, lo que permite dejarlos fijados y sujetados para resistir la presión y el flujo de gases oxidantes o de oxígeno que pasa a través de la lanza durante su operación, sin que se desprenda un perfil de otro.

La figura 2 muestra diferentes tipos de perfiles tanto en la forma de la sección transversal como en el diámetro interior de cada perfil.

La figura 3 muestra una modalidad de la presente invención formada por cuatro perfiles tubulares concéntricos con diecisiete cavidades interiores.

La figura 4 muestra una modalidad de la presente invención formada por cuatro perfiles tubulares concéntricos con treinta y siete cavidades interiores.

La figura 5 muestra una modalidad de la presente invención formada por cinco perfiles tubulares concéntricos con cuarenta y un cavidades interiores.

Las figuras 6 y 7 muestran dos modalidades de la presente invención formadas por seis perfiles tubulares concéntricos y con múltiples cavidades interiores.

Las figuras 8 y 9 muestran dos modalidades de la presente invención formadas por siete y ocho perfiles tubulares concéntricos y con múltiples cavidades interiores, respectivamente.

La figura 10 muestra una modalidad de la presente invención formada por diez perfiles tubulares con diecisiete cavidades interiores.

La figura 11 muestra otra modalidad de la presente invención formada por cinco perfiles tubulares concéntricos con múltiples cavidades interiores, en la cual las cavidades interiores tienen formas uniformes y no uniformes entre ellas.

En forma sorprendente se ha determinado que la variación de la cantidad de perfiles que conforman una lanza, junto a la variación de las formas de los perfiles y

al orden secuencial de los perfiles dentro de la lanza, permiten generar cavidades eficientes para el paso del flujo del gas oxidante, con lo cual se logra un mejor aprovechamiento del poder calorífico del fierro contenido en los perfiles, además las secciones transversales de los perfiles usados en la conformación de la lanza, de acuerdo a la presente invención, permiten diseñar para obtener a discreción la resistencia a la flexión que se requiera, pudiendo lograr cuando sea necesario mayor resistencia que la que se obtiene con otro tipo de lanzas de igual masa. Adicionalmente, la configuración geométrica obtenida de la lanza en su conjunto, permite concentrar el foco de ataque de la lanza con gran precisión, logrando así un corte más parejo, limpio, exacto y eficiente.

Las lanzas de la presente invención, gracias a su mejor aprovechamiento del poder calorífico de la lanza, permiten aumentar su velocidad y capacidad de corte, con lo cual se logra disminuir el tiempo de exposición del operario a altas temperaturas, reduciendo el riesgo de estrés térmico.

Las lanzas de la presente invención tiene variados usos, como por ejemplo en el caso de corte de cobre y escoria, en lugares tales como: fondos de olla, chanchos o acreciones apozadas; mirillas de hornos, pisos de hornos con material de cobre y ladrillo, acreciones en paredes de hornos, limpieza zona alojamiento toberas, acreciones en ducto de la precámara salida de gases, apertura de pasajes, horno de refino y de ánodos.

Las lanzas térmicas también pueden ser utilizadas para efectuar cortes que permitan abrir eficientemente pasajes de hornos de fundición de cobre, acero, ferroaleaciones, platino y otros, independiente de que los tapones tengan cualquier composición, aunque fueren de grafito puro (carbono). Igualmente, pueden ser usadas para cortar y/o perforar por fusión aceros de cualquier calidad o espesor, como por ejemplo 1.000mm, 2.000mm, 3.000mm y más. Al igual, que pueden ser usadas para cortar y/o perforar bloques de concreto o rocas y piedras de cualquier tipo y dimensión.

Aún más, como ya se dijo, las lanzas térmicas de la presente invención pueden ser usadas para el corte y/o perforación por fusión de cualquier tipo de

material, inclusive el diamante que es el más resistente a la temperatura.

Algunos ejemplos de aplicación general de las lanzas de la presente invención son:

- Lanzas rígidas que generan alta energía calórica y que a la vez entregan bajo o nulo flujo de oxígeno, para cortar y/o perforar materiales no ferrosos en forma eficiente y precisa.
- Lanzas rígidas que generan baja energía calórica y que a la vez entregan alto flujo de oxígeno, para cortar y/o perforar materiales ferrosos en forma eficiente y precisa.
- Lanzas flexibles que generan alta energía calórica y que a la vez entregan bajo o nulo flujo de oxígeno, para cortar y/o perforar materiales no ferrosos en lugares con poco espacio que requiere que la lanza se doble.
- Lanzas flexibles que generan baja energía calórica y que a la vez entregan alto flujo de oxígeno, para cortar y/o perforar materiales ferrosos en lugares con poco espacio que requiere que la lanza se doble.

## REIVINDICACIONES

1. Lanza térmica (1) con flexibilidad adecuada y capacidad de potencia calórica efectiva concentrada para perforar y/o cortar por fusión cualquier tipo de material, como por ejemplo para perforar y abrir pasajes de sangría de los hornos de fusión que usan tapones de greda o mezclas de alúmina, sílica, carbono y otros, CARACTERIZADA porque comprende al menos cuatro perfiles tubulares, uno exterior y tres interiores, y más de diecisiete cavidades contenidas en el interior de dicha lanza, donde al menos dos de dichos cuatro perfiles tubulares tienen secciones transversales diferentes, donde cada perfil tubular respecto a otro de dichos perfiles tubulares se ubican en forma contigua y donde cada perfil tubular se selecciona de perfiles tubulares de sección transversal redonda, cuadrada, triangular, hexagonal, ovalada, estrella de múltiples puntas.
2. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la lanza es acoplable por sus dos extremos o es acoplable por uno de sus extremos o no es acoplable.
3. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 2, CARACTERIZADA porque el perfil tubular exterior conforma el manto de la lanza y dicho manto es de estructura exterior uniforme o irregular.
4. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, CARACTERIZADA porque el perfil tubular exterior y/o los perfiles interiores tienen igual sección transversal a lo largo de todo su cuerpo.
5. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, CARACTERIZADA porque el perfil tubular exterior y/o los perfiles interiores tienen más de una sección transversal a lo largo de todo su cuerpo.
6. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, CARACTERIZADA porque la lanza térmica comprende al menos treinta y siete cavidades contenidas en el interior de dicha lanza.

7. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, CARACTERIZADA porque la lanza térmica comprende al menos cinco perfiles tubulares, uno exterior y cuatro interiores.

8. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 7, CARACTERIZADA porque la lanza térmica comprende al menos cuarenta y un cavidades interiores.

9. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADA porque las cavidades contenidas en el interior de la lanza corresponden a la suma de las cavidades propias de los perfiles tubulares más las cavidades que se forman entre los perfiles contiguos.

10. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADA porque las cavidades interiores formadas dentro de la lanza tienen variadas formas geométricas.

11. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, CARACTERIZADA porque dichas cavidades interiores permiten la libre circulación de gases oxidantes, necesarios cuando la lanza térmica se encuentra en operación, siendo preferentemente el gas oxidante un flujo de oxígeno.

12. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, CARACTERIZADA porque los perfiles tubulares interiores se ubican uno al lado del otro, abarcando todo el perímetro interior del perfil tubular exterior.

13. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, CARACTERIZADA porque los perfiles tubulares interiores se ubican en forma concéntrica entre ellos y respecto al perfil tubular exterior.

14. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, CARACTERIZADA porque la lanza térmica comprende al menos seis perfiles tubulares, de preferencia al menos siete y más preferentemente al menos ocho perfiles tubulares.

15. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 3, CARACTERIZADA porque la lanza térmica es acoplable por dos de sus extremos, por lo cual en su superficie exterior o manto dicha lanza tiene sus extremos cónicos invertidos (2), donde además en cada extremo del manto, inmediatamente antes de los extremos cónicos invertidos tiene una superficie lisa y cilíndrica la cual posee una ranura anular exterior (3).

16. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 15, CARACTERIZADA porque esta forma exterior de la lanza térmica permite el fácil montaje entre una de dichas lanzas y otra de dichas lanzas, a través de una pieza o dispositivo de acoplamiento exterior hueco que permite sostener una lanza en cada uno de sus extremos, donde los extremos cónicos invertidos de dicha lanza permiten facilitar el encaje con la pieza de acoplamiento y la ranura anular exterior (3) de dicha lanza permite asegurar el encaje entre la lanza y el dispositivo de acoplamiento.

17. La lanza térmica de acuerdo con la reivindicación 3, CARACTERIZADA porque la lanza térmica es acoplable por sólo uno de sus extremos, por lo cual en su superficie exterior o manto dicha lanza tiene uno de sus extremos con forma cónica invertida y donde además en dicho extremo del manto, inmediatamente antes del extremo cónico invertido tiene una superficie lisa y cilíndrica la cual posee una ranura anular exterior.

18. La lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, CARACTERIZADA porque la lanza además comprende un recubrimiento cerámico, cuando la lanza trabaja con temperaturas superiores a los 1.400 °C.

19. Uso de la lanza térmica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, CARACTERIZADO porque la lanza sirve para efectuar cortes y/o perforaciones por fusión de cualquier tipo de material.

20. Uso de la lanza térmica de acuerdo a la reivindicación 19, CARACTERIZADO porque sirve para corte de cobre y escoria en lugares tales como: fondos de olla, chanchos o acreciones apozadas, mirillas de hornos, pisos de hornos con material de cobre y ladrillo, acreciones en paredes de hornos, limpieza en zona

de alojamiento de toberas, acreciones en ducto de la precámara de salida de gases, apertura de pasajes, horno de refino y de ánodos.

21. Uso de la lanza térmica de acuerdo a la reivindicación 19, CARACTERIZADO porque sirve para efectuar cortes que permitan abrir eficientemente pasajes de hornos de fundición de cobre, acero, ferroaleaciones, platino y otros, independiente de que los tapones tengan cualquier composición, aunque fueren de grafito puro (carbono) y porque sirve para cortar y/o perforar por fusión aceros de cualquier calidad o espesor, como por ejemplo 1.000mm, 2.000mm, 3.000mm y más.

22. Uso de la lanza térmica de acuerdo a la reivindicación 19, CARACTERIZADO porque sirve para cortar y/o perforar bloques de concreto o rocas y piedras de cualquier tipo y dimensión.

1/4

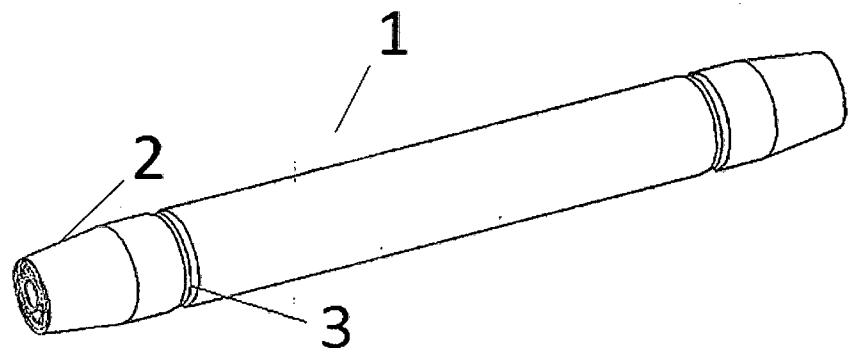


Figura 1-A

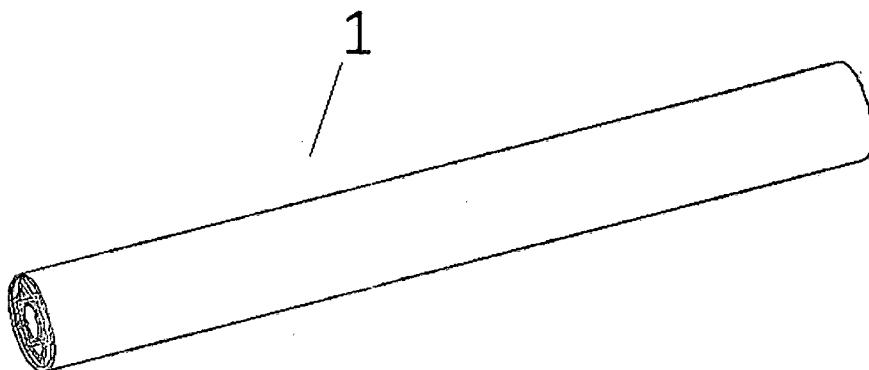


Figura 1-B

2/4

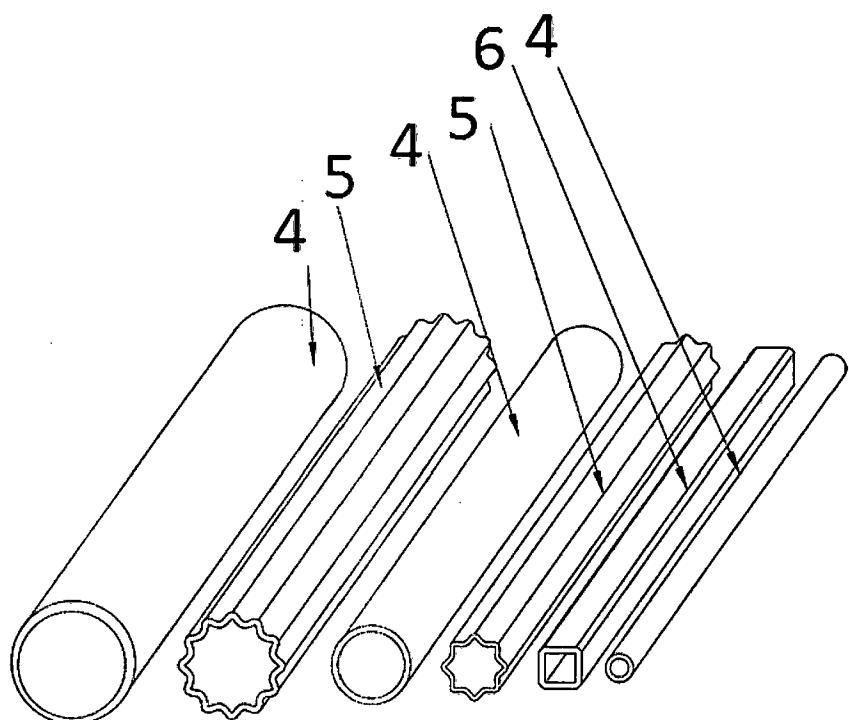


Figura 2

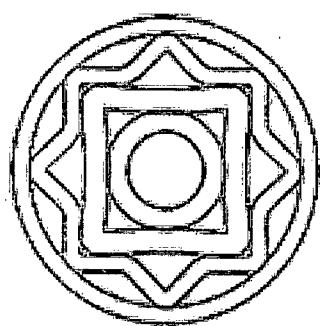


Figura 3

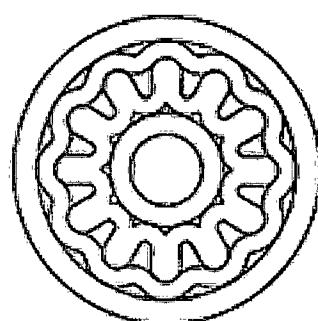


Figura 4

3/4

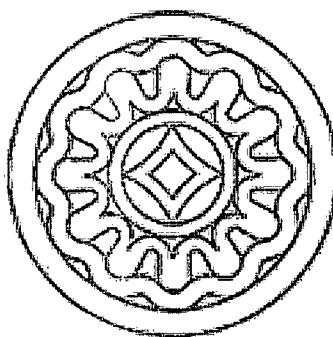


Figura 5

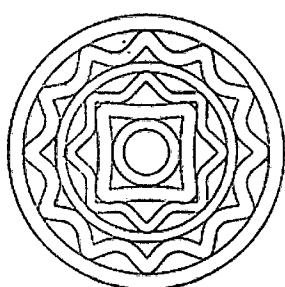


Figura 6

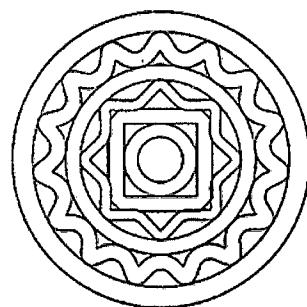


Figura 7

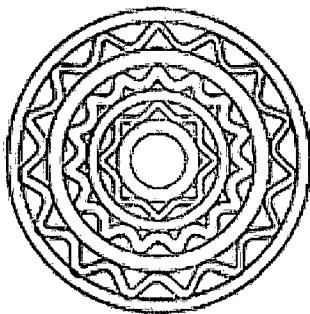


Figura 8

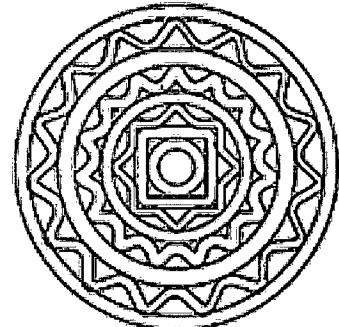


Figura 9

4/4

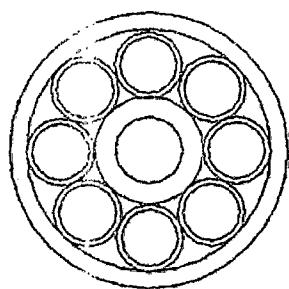


Figura 10

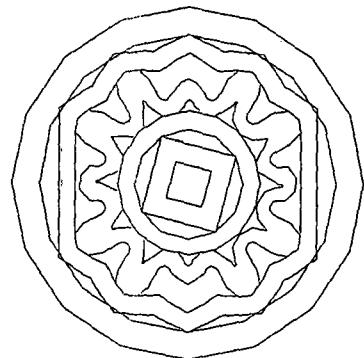


Figura 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2014/000082

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**E21B7/14** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1273504 A (FASSLER EDWIN EDUARD) 10/05/1972, page 2, right column, lines 54-66; figures.	1-22
A	US 5000426 A (CAMPANA PATSIE C ET AL.) 19/03/1991, the whole document.	1-22
A	US 2008265472 A1 (CAMPANA PATSIE C CAMPANA JR PATSIE C) 30/10/2008, the whole document.	1-22
A	US 7273237 B1 (PLATTNER WESLEY M) 25/09/2007, abstract; figures.	1-17
A	WO 2013097045 A1 (TREFIMET S. A.) 04/07/2013, the whole document.	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22/05/2015

Date of mailing of the international search report  
**(26/05/2015)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer  
A. Gómez Sánchez

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495326

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2014/000082

## Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US5000426 A	19.03.1991	NONE	
GB1273504 A	10.05.1972	US3602620 A SE357233 B NL7002544 A NL164791B B JPS494622B B1 FR2035666 A5 DK141886B B DK141886C C DE2007950 A1 DE2007950 C3 CH480153 A CA935373 A2 CA992451 A1 BE746277 A1 AT297563B B	31.08.1971 18.06.1973 25.08.1970 15.09.1980 01.02.1974 18.12.1970 07.07.1980 17.11.1980 10.09.1970 01.06.1978 31.10.1969 16.10.1973 06.07.1976 20.08.1970 27.03.1972
US2008265472 A1	30.10.2008	WO2008134156 A1 US7749427 B2	06.11.2008 06.07.2010
US7273237 B1	25.09.2007	NONE	
WO2013097045 A1	04.07.2013	AR089288 A1	13.08.2014

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/CL2014/000082

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**E21B7/14** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E21B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	GB 1273504 A (FASSLER EDWIN EDUARD) 10/05/1972, página 2, columna derecha, líneas 54-66; figuras.	1-22
A	US 5000426 A (CAMPANA PATSIE C ET AL.) 19/03/1991, todo el documento.	1-22
A	US 2008265472 A1 (CAMPANA PATSIE C CAMPANA JR PATSIE C) 30/10/2008, todo el documento.	1-22
A	US 7273237 B1 (PLATTNER WESLEY M) 25/09/2007, resumen; figuras.	1-17
A	WO 2013097045 A1 (TREFIMET S A) 04/07/2013, todo documento.	1-17

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
22/05/2015

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.

**26 de mayo de 2015 (26/05/2015)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
A. Gómez Sánchez

Nº de teléfono 91 3495326

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/CL2014/000082

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US5000426 A	19.03.1991	NINGUNO	
GB1273504 A	10.05.1972	US3602620 A SE357233 B NL7002544 A NL164791B B JPS494622B B1 FR2035666 A5 DK141886B B DK141886C C DE2007950 A1 DE2007950 C3 CH480153 A CA935373 A2 CA992451 A1 BE746277 A1 AT297563B B	31.08.1971 18.06.1973 25.08.1970 15.09.1980 01.02.1974 18.12.1970 07.07.1980 17.11.1980 10.09.1970 01.06.1978 31.10.1969 16.10.1973 06.07.1976 20.08.1970 27.03.1972
US2008265472 A1	30.10.2008	WO2008134156 A1 US7749427 B2	06.11.2008 06.07.2010
US7273237 B1	25.09.2007	NINGUNO	
WO2013097045 A1	04.07.2013	AR089288 A1	13.08.2014