

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
RAD: 14-170548- -4	FECHA: 2016-04-21 10:03:30
DEP: 2020 DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES	EVE: 378 FASE NACIONAL INCLUIDO CAPITULO I
TRA: 11 PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II	FOLIOS: 15
ACT: 519 TRASLADOINFORME	

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C.,

Abogado(a)/Señor(a)
SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ

Asunto: Radicación: 14-170548- -4
Trámite: 11
Evento: 378
Actuación: 519
Oficio: 4554
Folios: 15

Patente de Invención	X			Patente de Modelo de Utilidad	
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	X	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/EP2013/000332				
Fecha de Presentación Internacional	04/02/2013				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Rad. N° 14-170548-00000-0000	05/agosto/2014
Reivindicaciones:	Rad. N° 14-170548-00000-0000	05/agosto/2014
Dibujos:	Rad. N° 14-170548-00000-0000	05/agosto/2014
Prioridad:	US 13/370.204	09/febrero/2012

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque ésta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido (Art. 9 D 486) y su contenido técnico corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del capítulo primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por la solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez

(10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. En el presente caso se estudiarán las reivindicaciones 1 a 17 del capítulo reivindicatorio (Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Título de la solicitud: “Método para determinar la concentración de un elemento en un material” (Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de medir la concentración de elementos químicos pesados en línea en un material de carbón o petróleo a una concentración de 0,1% o incluso más baja.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un método para determinar concentraciones bajas ($<0,1\%$) en línea de un elemento químico pesado en un material de carbón o petróleo mediante la absorción de energía de rayos X empezando por la irradiación de rayos X sobre el material usando una fuente, luego midiendo la intensidad con un detector de dispersión de energía, clasificándola en energía transmitida por encima o por debajo del borde absorción y finalmente calculando la concentración del elemento químico (e.g. mercurio, plomo, uranio) en el material a través de una relación en base a dichas intensidades.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): G01B15/02, G01N23/04, G01N 23/06, G01N 23/09, G/01N 23/12, G01N 23/087, H01M10/04, H01M4/525, H01M4/583.

4. De la solicitud de patente

Título

El título “Método para determinar la concentración de un elemento en un material” no está muy bien relacionado con el objeto de la solicitud ya que el término “elemento” es general y puede dar lugar a confusiones, se sugiere el título: “Método para determinar la concentración de un elemento químico en un material mediante absorción de rayos X”.

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

Durante el examen de las 17 reivindicaciones se encontraron las siguientes faltas de claridad:

En las reivindicaciones 1 a 3 y 9 a 11 “*el material*”, “*área de un borde*”, “*calcular la concentración*”, “*medio de transporte*”, “*medio de cálculo*”, “*un borde de absorción*”, “*producto refinado*”, “*detector de rayos X*”, “*discriminador*”, “*medio de evaluación*”, “*determinar*”, “*determinar la diferencia o la relación*”, son términos generales, los cuales aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades sugiriendo de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones, se propone realizar las modificaciones respectivas utilizando términos que describan de forma menos general, definir claramente los rangos a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado. En el caso de “*el material*” se

sugiere especificar que es aquel al cual se le va a medir la concentración de metales pesados, en expresiones como “material de muestra” o incluso “muestra”.

En las reivindicaciones 1, 5, 10 y 12 de acuerdo al objeto de la invención “*el elemento*” debería ir acompañado del calificativo “químico”. Se sugiere realizar el cambio a “el elemento químico” aquí y donde más haya lugar.

En las reivindicaciones 3 y 15 los términos: “*mayor*” o “*menor*” son imprecisos, por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por un término preciso o un rango concreto.

Las reivindicaciones 2, 11 y 6, 15, no son claras porque presentan una ventaja: “*de manera que la concentración del elemento se determina automáticamente en un proceso en línea.*” y “*Método caracterizado por que la concentración del elemento en el material es del 0,1 % o menor.*” respectivamente, lo cual no es permitido. Las reivindicaciones deben caracterizar un producto por la forma o constitución del mismo y las partes que lo componen. No se aceptan reivindicaciones que caractericen resultados, usos, ventajas o efectos. Así, en la descripción se informa que el método hace posible medir “*con precisión concentraciones incluso muy bajas*” (Pág.2, Líneas 1-2) y es útil “*especialmente si se tienen que medir trazas de elementos de Z elevado*” (Pág.3, Línea 8). Sin embargo, no es claro cómo la invención llega a esto.

En la reivindicación 6, en la expresión “*la concentración del elemento en el material es del 0,1 %*” faltan las unidades de concentración, ya que se podría referir a varias: peso, volumen, ppm, o incluso a unidades intensivas tales como kg/m², m³/m², etc. Se sugiere realizar las aclaraciones del caso.

En la reivindicación 12, se sugiere revisar la redacción y/o traducción del término “*automático*” en la reivindicación 12, ya que no es claro.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: 09 de febrero de 2012 y consultadas las fuentes con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación*
D1	US2010/172470	“Three dimensional contents determination method using transmitted X-ray”	8/Julio/2010
D2	JP2010286405	“X-Ray transmission inspection apparatus and X-Ray transmission method”	24/Diciembre/2010
D3	Art.1*	“An in situ X-ray absorption spectroscopy study of gold-chloride complexing in hydrothermal fluids”	05/Septiembre/2008

*An in situ X-ray absorption spectroscopy study of gold-chloride complexing in hydrothermal fluids.

Pokrovski Gleb et al. Chemical Geology 259 (20099. Pág. 17-29

El documento D1¹ divulga un método para determinar una distribución 3D de pesos ponderados y densidad de 5 elementos mediante el procesamiento de señales de intensidad de rayos X transmitidos de su absorción sobre un material de estudio, que típicamente contiene hasta 5 diferentes elementos (Página 9, Párrafo 0147, Numeral 1).

El documento D2² divulga un método de transmisión de rayos X donde se detecta un elemento en específico (Párr.001) y se utiliza la irradiación de dos haces de rayos X (Párr.002).

El documento D3 presenta mediciones in situ de estabilidad de estructuras aúricas a elevadas temperaturas y presiones usando una espectroscopia de estructura de absorción de rayos X (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

El siguiente examen de patentabilidad se realizó teniendo en cuenta las objeciones señaladas en el numeral 4 de la presente comunicación.

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Método para determinar la concentración de un elemento en un material, que comprende las siguientes etapas:”* (Ver Pág. 8, Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

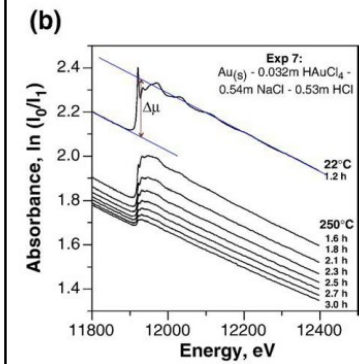
Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D3
Método para determinar la concentración de un elemento en un material, que comprende las siguientes etapas: - Irradiar al material con un haz de rayos X que tiene un continuo en el área de un borde de absorción del elemento a medir.	Un método para determinar una distribución 3D de pesos ponderados y densidad de 5 elementos que incluye: -Irradiar el objetivo con rayos X divergentes o paralelos con un rango de energía predeterminada (Reivindicación 1).	Se recolectaron soluciones de Au en modo transmisión en el rango de energía 11,7-13,0keV (Pág.18, Sección 2.1).
- Medir la intensidad del haz de rayos X transmitidos con un detector dispersivo de energía.	-Se obtiene la intensidad mediante una señal que viene del detector de los rayos X transmitidos que han pasado a través del objetivo y los que no también. (Reivindicación 3)	Diodos de silicio fueron empleados para medir las intensidades de los haces de rayos X incidentes y transmitidos (Pág.18, Sección 2.1).
- Determinar la intensidad del haz de rayos X transmitido en un intervalo de energía por encima del borde de absorción y en un intervalo de energía por debajo del borde de absorción.	Ya que la intensidad de los rayos X transmitidos se miden a una energía ligeramente por encima y por debajo del borde de absorción (Párr. 0096). Se incluye una ecuación que incluye la intensidad de los rayos X transmitidos a ambos lados del borde de absorción de cada elemento	En la figura 3b se muestran barridos de transmisión del borde Au-L a 22 y 250°C y 600bar. (Pie de página Figura 3). Se muestra el □□ correspondiente al delta de energía por encima y por debajo del borde absorción.

1 <http://www.google.ch/patents/US20100172470>

2 https://www4.j-platpat.inpit.go.jp/eng/tokujitsu/tkbs_en/TKBS_EN_GM301_Detailed.action

Expediente 14-170548- -4

	(Reivindicación 3).	
- Calcular la concentración del elemento en base a dichas intensidades.	Aplicar la relación de intensidad medida para los elementos en el sistema de ecuaciones para resolverlo para cada elemento de interés en términos de fracción de peso y densidad (Reivindicación 1).	Se determinaron concentraciones de Au a partir de la amplitud de la altura del borde de absorción, a través de la ecuación 1 (Pág.20, Sección 2.3).

Por lo tanto, de acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del método de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en los documentos D1 y D3 de forma independiente, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: La densidad y peso ponderado del elemento se determina resolviendo un sistema de ecuaciones (Pág. 3, Párrafo 0035).
- Reivindicación 7: El espesor de la mezcla o compuesto puede también separadamente determinarse por una medición con la invención u otros métodos. (Pág. 5, Párrafo 0094).

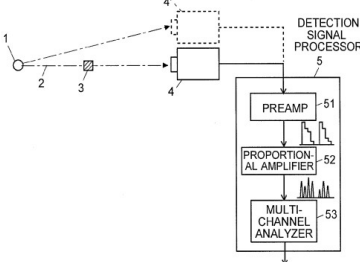
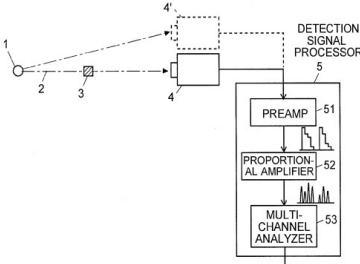
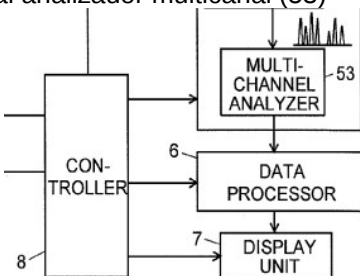
Asimismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 5: Se determinaron concentraciones de Au a partir de la amplitud de la altura del borde de absorción, a través de la ecuación 1. (Pág.20, Sección 2.3).

Igualmente, la reivindicación 9 independiente que consiste en: “Un aparato para realizar el método de la reivindicación 1, comprendiendo dicho aparato:” ya fue divulgada como se muestra a continuación:

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un aparato para realizar el método de la reivindicación 1, comprendiendo dicho aparato: una fuente de rayos X (10);	Un sistema que incluye una fuente de rayos X (21) (Párr.0061 y 0146 y Figura 7)
Un detector de rayos X de energía	En la figura 1 se evidencia que el detector de

dispersiva (40) que está dispuesto de una manera colineal respecto a la fuente de rayos X (10);	Rayos X (4) (Párr.0056) está dispuesto de una manera colineal respecto a la fuente de rayos X (1) (Párr.0061) Fig. 1 
un discriminador o un analizador multicanal (44) que está conectado al detector de rayos X (40);	En la figura 1 se enseña un analizador multicanal (53), el cual se evidencia está conectado de forma indirecta al detector de rayos X (4) (Párr. 0065 y 0061). Fig. 1 
un medio de evaluación que está conectado al discriminador o analizador multicanal.	En la figura 4 se muestra un procesador de datos (6) (Párr. 0066), el cual se evidencia está conectado al analizador multicanal (53)  (Párr.0065). Figura 4.

Nivel inventivo (Art 18 D486)

La reivindicación 3 que caracteriza al método porque: “el número atómico del elemento es mayor que el número atómico medio del material.” (Ver Pág. 8, Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el número atómico del elemento es mayor que el número atómico medio del material.	No menciona

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 3 porque divulga un método para determinar una distribución 3D de pesos ponderados y densidad de 5 elementos mediante el procesamiento de señales de intensidad de rayos X transmitidos de su absorción sobre un material de estudio, que típicamente contiene hasta 5 diferentes elementos (Página 9, Párrafo 0147, Numeral 1)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 3 y el método divulgado de D1 consiste en que este último no menciona que el número atómico del elemento es mayor que el número atómico medio del material.

El efecto que logra el incluir que el número atómico del elemento químico sea mayor con respecto al del material es que la detección de rayos X transmitidos es más eficiente ya que los elementos químicos con un número atómico alto como el Hg tienen un umbral de energía absorción también alto.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 para conseguir que la detección de rayos X sea más eficiente?

Sin embargo, es conocimiento del técnico medianamente versado en la materia que los rayos X penetran mejor en materiales con bajo número atómico, en contraste con materiales espesos y densos que ofrecen cierta resistencia a la penetración por radiación debido a la absorción de más alta energía causada por el incremento en la interacción de las partículas subatómicas³ que constituyen dicho material. Por lo tanto, es conocido que el número atómico del elemento químico al cual se le va a medir la concentración tenga un número atómico mayor al material al cual se le está irradiando la energía.

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría que el número atómico del elemento es mayor que el número atómico medio del material en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 3 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Ahora, la reivindicación 4 que caracteriza al método por que “*el material es carbón, o un producto refinado a partir de carbón, o petróleo o un producto refinado a partir de petróleo.*” (Ver Pág. 8, Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

3 Introducción Pág.291-292. SIM, L.M.et al. “X-ray absorption-based technique to measure the thickness of multi-layered structures. NDT&E International 42 (2009) Págs.291-296. Disponible en línea: 16 de diciembre de 2008.

Características esenciales	D1
Método según la reivindicación 3, caracterizado por que el material es carbón, o un producto refinado a partir de carbón, o petróleo o un producto refinado a partir de petróleo.	No menciona

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 4 porque divulga un método para determinar una distribución 3D de pesos ponderados y densidad de 5 elementos mediante el procesamiento de señales de intensidad de rayos X transmitidos de su absorción sobre un material de estudio, que típicamente contiene hasta 5 diferentes elementos (Página 9, Párrafo 0147, Numeral 1)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 4 y el método divulgado de D1 consiste en que este último no menciona que este se caracterice porque el material a medir sea carbón o petróleo o sus productos refinados.

El efecto que tiene el hecho de que el material a medir la concentración de elementos químicos sea el carbón, es que es deseable controlar la emisión de metales pesados y radiactivos al aire por factores ambientales.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 para controlar la emisión de metales pesados y radiactivos al aire?

Sin embargo, es del conocimiento del técnico medianamente versado en la materia que en que en la práctica se le realizan mediciones a matrices de carbón por contener elementos traza de Hg, Pb, Se, Zn debido a su toxicidad⁴.

En consecuencia, una persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría analizar elementos traza (Hg, Pb) en el carbón en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 4 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Por otro lado, la reivindicación 8 reclama que el método está caracterizado “adicionalmente por que se mide la radiación dispersada.” (Ver Pág. 8, Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado adicionalmente por que se mide la radiación dispersada.	No menciona

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 8 porque divulga un método para determinar una distribución 3D de pesos ponderados y densidad de 5 elementos mediante el procesamiento de señales de intensidad de rayos X transmitidos de su absorción

4 Introducción Pág. 1518. SHAH, Pushan et al. X-Ray Absorption near edge structure spectrometry study of nickel and lead speciation in coals and coal combustion products. Energy & Fuels 2009.23-1518-1525.

sobre un material de estudio, que típicamente contiene hasta 5 diferentes elementos (Página 9, Párrafo 0147, Numeral 1)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método divulgado de D1 consiste en que este último no menciona que se mida la radiación dispersada.

El efecto que logra medir la radiación dispersada es que se logra una detección de rayos X más precisa ya que no solamente se miden los rayos absorbidos por el material sino que se evita la incertidumbre de los rayos absorbidos con respecto a los emitidos, mediante la medición de su diferencia que se configura por los rayos dispersados. Razón por la cual se corregirían errores en la medición.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 para detectar de una forma más precisa los rayos X?

Sin embargo, es del conocimiento del técnico medianamente versado en la materia que un método para monitorear rayos X incidentes usa un contador de centellas para medir la radiación dispersada a través de por ejemplo una lámina hecha de un elemento de bajo peso atómico como lo es el aluminio⁵.

En consecuencia, una persona del oficio normalmente versada en la materia, estaría motivado a medir la radiación dispersada en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 8 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 10 que consiste en: “*Método para determinar la concentración de un elemento en un material, que comprende las siguientes etapas*” (Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2	D1
Método para determinar la concentración de un elemento en un material, que comprende las siguientes etapas: -Irradiar el material con un primer haz de rayos X o rayos gamma que tiene una energía por encima de un borde de absorción del elemento que se va a medir,	Método de transmisión de rayos X donde se detecta un elemento en específico (Párr.001) -Irradiar el primer rayo X característico con una energía más baja que el borde de absorción del elemento que se va a medir a una muestra (Reivindicación 5).	Un método para determinar una distribución 3D de pesos ponderados y densidad de 5 elementos que incluye: -Irradiar el objetivo con rayos X divergentes o paralelos con un rango de energía predeterminada. (Reivindicación 1)
-Irradiar el material con un segundo haz de rayos X o rayos gamma que tiene una energía por debajo de un borde de absorción del elemento que se va a medir,	-Un segundo paso que incluye irradiar con un segundo rayo X con una energía más alta que el borde de absorción del elemento anteriormente mencionado en el paso 1 (Reivindicación 5).	No menciona

5 Pág.93. SAISHO, H y GOHSHI Y. “Applications of synchrotron radiation to materials analysis”.1996.

	Menciona irradiar a la inversa del borde de la energía de absorción	
- Medir las intensidades del primer y segundo haces de rayos X o rayos gamma transmitidos,	-Se detecta la fuerza de la respuesta del primer rayo X al tiempo que dicho rayo es transmitido a la muestra. -Se detecta la fuerza de la respuesta del segundo rayo X al tiempo que dicho rayo es transmitido a la muestra. (Reivindicación 5).	-Se obtiene la intensidad mediante una señal que viene del detector de los rayos X transmitidos que han pasado a través del objetivo y los que no también. (Reivindicación 3) No menciona medir la intensidad a un segundo haz de luz.
-Determinar la diferencia entre o la relación de la intensidad del primer haz de rayos X o rayos gamma transmitido y la intensidad del segundo haz de rayos X o rayos gamma,	-Se adquiere una imagen de contraste de la diferencia de las imágenes de transmisión del primer y segundo rayo X. (Reivindicación 5)	Ya que la intensidad de los rayos X transmitidos se miden a una energía ligeramente por encima y por debajo del borde de absorción (Página 5, Párrafo 0096).Se incluye una ecuación que incluye la intensidad de los rayos X transmitidos a ambos lados del borde de absorción de cada elemento (Reivindicación 3). <u>No menciona determinar la diferencia de la intensidad entre dos rayos X o gamma</u>
- Calcular la concentración del elemento en base a dicha diferencia o relación.	-Un sistema computarizado que calcula el espesor de un elemento a partir del coeficiente másico de absorción de la imagen contraste y un elemento (Párr. 0013).	Aplicar la relación de intensidad medida para los elementos en el sistema de ecuaciones para resolverlo para cada elemento de interés en términos de fracción de peso y densidad. (Reivindicación 1)

El documento D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 10 porque divulga un método de transmisión de rayos X donde se detecta un elemento en específico (Párr.001) y se utiliza la irradiación de dos haces de rayos X (Párr.002)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 10 y el método divulgado en D2 consiste en que éste último irradia el primer y segundo rayo X con el borde de energía de absorción a la inversa de lo que promulga la reivindicación.

No hay evidencia del efecto técnico que logra el irradiar el primer haz de rayos X por encima del borde de absorción y luego el segundo haz de rayos X por debajo de dicho borde, además de medir la densidad y de que con la diferencia de dichos bordes se calculan los coeficientes de absorción (que también es posible hacerlo con un solo haz de rayos X).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método de irradiación de rayos X de forma alternativa a la conocida en D2?

Expediente 14-170548- -4

Sin embargo, en D1 se afirma que se mide la intensidad del rayo X a una energía más baja y más alta con respecto al borde de absorción determinando así el coeficiente de absorción (Párr.002) y con un solo haz de rayos X es posible determinar la densidad (Párr.006) con detectores de superficie bidimensionales (Párr. 0121). Sin embargo, el orden de irradiación de los haces de rayos X no tendría un efecto más allá de que se tendría el número de recuentos bajo primero que el número de recuentos alto en la ecuación de linealidad (Pág.4, Línea 35) conservándose el valor del delta (diferencia), por lo que D2 puede también medir la densidad (Reivindicación 4) así que se resolvería el problema técnico.

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, podría cambiar el orden de irradiación de los rayos X del documento D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 11: Un sistema computarizado que calcula el espesor de un elemento a partir del coeficiente másico de absorción de la imagen contraste y un elemento (Párr. 0013).
- Reivindicación 13: Un método de detección de un objeto extraño de material de carbón el cual detecta la existencia de la manipulación del producto en el material (Párr.004)
- Reivindicación 16: Se calcula el espesor del elemento a partir el coeficiente másico de absorción a partir de la imagen de contraste (Reivindicación 4).

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 11: La densidad y peso ponderado del elemento se determina resolviendo un sistema de ecuaciones (Pág. 3, Párrafo 0035).
- Reivindicación 16: El espesor de la mezcla o compuesto puede también separadamente determinarse por una medición con la invención u otros métodos. (Pág. 5, Párrafo 0094).

La reivindicación 13 que caracteriza al método por que *“el material es carbón, o un producto refinado a partir de carbón, o petróleo o un producto refinado a partir de petróleo.”* (Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2
Método según la reivindicación 12, caracterizado por que el material es carbón, o un producto refinado a partir de carbón, o petróleo o un producto refinado a partir de petróleo.	No menciona

El documento D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 10 porque divulga un método de transmisión de rayos X donde se detecta un elemento en específico (Párr.001) y se utiliza la irradiación de dos haces de rayos X (Párr.002)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 13 y el método divulgado de D2 consiste en que este último no menciona que este se caracterice porque el material a medir sea carbón o petróleo o sus productos refinados.

El efecto que tiene el hecho de que el material a medir la concentración de elementos químicos sea el carbón, es que es deseable controlar la emisión de metales pesados y radiactivos al aire por factores ambientales.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 para controlar la emisión de metales pesados y radiactivos al aire?

Sin embargo, se sabe que en las matrices de carbón elementos traza (Hg, Pb, Se, Zn) y sus compuestos están presentes naturalmente a muy bajas concentraciones, y que debido a su toxicidad hay un creciente interés en realizar el control de sus emisiones⁶.

En consecuencia, una persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría analizar elementos traza (Hg, Pb) en el carbón en el método divulgado en el documento D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 13 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

En cuanto a la reivindicación 14 que establece que: “Método caracterizado por que el elemento es uno de mercurio, plomo, uranio, plutonio, wolframio u oro”. (Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2
Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento es uno de mercurio, plomo, uranio, plutonio, wolframio u oro.	No menciona

El documento D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 14 porque divulga un método de transmisión de rayos X donde se detecta un elemento en específico (Párr.001) y se utiliza la irradiación de dos haces de rayos X (Párr.002)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 14 y el método divulgado de D2 consiste en que este último no menciona que en los elementos químicos detectados se incluya mercurio, plomo, uranio, wolframio u oro.

El efecto que logra el incluir la detección de elementos pesados es que permite el control de emisiones de éstos en la atmósfera por ejemplo derivados de procesos de combustión.

6 Introducción Pág. 1518. SHAH, Pushan et al. X-Ray Absorption near edge structure spectrometry study of nickel and lead speciation in coals and coal combustion products. Energy & Fuels 2009.23-1518-1525.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 para realizar un control de emisiones de elementos químicos pesados?

Sin embargo, se sabe que los materiales con un número atómico alto se prefieren ya que las transiciones de energía suficientemente alta para emitir radiación de rayos X son posibles para el mismo haz de electrones, así los rayos generados tienen una mejor intensidad debido a que se genera un mayor número de fotones de rayos X⁷. De este modo, los electrones de la capa de valencia de los elementos químicos con 6 o más niveles de energía como lo son Oro, Mercurio, Plutonio, Uranio presentan poca atracción hacia del núcleo y en consecuencia una menor carga nuclear efectiva⁸, entonces es susceptible que haya saltos energéticos que causen la conversión de los electrones a fotones más fácilmente. Por lo tanto, la anterior reivindicación carece de nivel inventivo y es ya conocimiento del técnico versado en la materia.

En consecuencia, una persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría analizar elementos químicos pesados como el uranio, wolframio, oro o plutonio en el método divulgado en el documento D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 14 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Por su parte, la reivindicación 17 que reclama que el método está caracterizado “adicionalmente por que se mide la radiación dispersada.” (Radicado N°. 14-170548-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2
Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado adicionalmente por que se mide la radiación dispersada.	No menciona

El documento D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 14 porque divulga un método de transmisión de rayos X donde se detecta un elemento en específico (Párr.001) y se utiliza la irradiación de dos haces de rayos X (Párr.002)

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 17 y el método divulgado de D2 consiste en que este último no menciona que se mida la radiación dispersada.

El efecto que logra medir la radiación dispersada es que se logra una detección de rayos X más precisa.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 para detectar de una forma más precisa los rayos X?

⁷ Ibíd 2.

⁸ Propiedades periódicas de los elementos de la tabla periódica:

<https://cienciasflorida.wikispaces.com/file/view/F04.+Propietats+taula+peri%C3%B2dica.pdf>

Sin embargo, ya es conocido que un método para monitorear rayos X incidentes usa un contador de centellas para medir la radiación dispersada a través de por ejemplo una lámina hecha de un elemento de bajo peso atómico como lo es el aluminio⁹.

En consecuencia, una persona del oficio normalmente versada en la materia, mediría la radiación dispersada en el método divulgado en el documento D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 17 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 2 y 6 no mencionan alguna característica que hagan nuevo el método de la reivindicación 1, ya que se encuentran redactadas en términos de resultados, efectos, ventajas y/o usos, lo cual no es permitido.

Las reivindicaciones dependientes 11, 12 y 15 no mencionan alguna característica que hagan inventivo el método de la reivindicación 10, ya que se encuentran redactadas en términos de resultados, efectos, ventajas y/o usos, lo cual no es permitido.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US20100172470	1 a 10	Novedad y Nivel Inventivo
D2	JP2010286405	10 a 17	Nivel Inventivo
D3	Art.1	1 y 5	Novedad y Nivel Inventivo

9 Pág.93. SAISHO, H y GOHSHI Y. “Applications of synchrotron radiation to materials analysis”.1996.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.



JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 2016-04-26

Elaboró: Natalia Estefania Paez Coy

Revisó: Olga Ximena Benavides Salazar