



No. 09-139681- -00006-0000

Fecha: 2013-05-07 15:46:53
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 523 RESPUESTA

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 12

Señor Director

División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

E. S. D.

Re.: Expediente No. 09 139681

Solicitud de Patente de invención para: **“RECUPERACION DE NIQUEL A PARTIR DE UN MINERAL DE LATERITA DE ALTO CONTENIDO FERROSO”**

Solicitante: **BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD**

RESPUESTA AL EXAMEN DE FONDO

Yo, **Margarita Castellanos Abondano**, identificada como aparece al pie de mi firma, atentamente me permito presentar respuesta al oficio **No.23234** notificado por fijación en lista del 26 de diciembre de 2012, estando dentro del término de la prórroga solicitada el 20 de marzo de 2013, en los siguientes términos:

De la solicitud de patente

Su Despacho concluye que el pliego reivindicatorio de la presente solicitud de patente no cumple con las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486. El Examinador señala lo siguiente:

- “En las reivindicaciones 1, 2, 19 y 20 donde se usan los términos indefinidos “parcialmente”, “sustancialmente”, “al menos”, “o más”, los cuales sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones”.

- “En las siguientes reivindicaciones hace referencia a resultados a obtener: reivindicación 1 “para proporcionar(...)ácido; y , “deje (...) en el refinado”, reivindicación 2 “para precipitar (...) de la solución”, reivindicación 4 “para absorber (...) preliminar”, reivindicación 5 “para absorber (...) en el refinado”, reivindicación 7 “para su (...) recuperación”, reivindicación 9 “por lo que níquel se recupera (...) selectiva”, reivindicación 11 “para absorber (...) preliminar”, reivindicación 12 “para (...) cobalto”, reivindicación 13 “se despojan (...) mineral”, reivindicación 16 “para precipitar (...) cobalto (...), para precipitar (...) níquel”, reivindicación 18 “para precipitar o remover (...) requerido”, los cuales no se pueden aceptar, ya que equivaldría a definir el problema técnico a resolver y el alcance de las reivindicaciones incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado”.
- “No es posible usar marcas registradas dentro del capítulo reivindicatorio y descriptivo como “Amberlite IRC 748 (...)” (reivindicaciones 6 y 15)”.

Con el fin de atender las observaciones formuladas a este respecto, y de acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio conformado por 17 reivindicaciones como sustituto del anteriormente presentado. De tal manera que, las objeciones formuladas a este respecto se deben tener por superadas de la siguiente manera:

- Se ha redactado nuevamente el pliego reivindicatorio, de conformidad con las sugerencias del Señor Examinador y se ha limitado el alcance del mismo de acuerdo con la materia de invención que se encuentra debidamente soportada en la descripción. En particular, el nuevo pliego reivindicatorio se refiere a un proceso de lixiviación por pilas para la recuperación de níquel en forma de hidróxido.
- Las expresiones “parcialmente”, “sustancialmente”, “al menos” y “o más”, no han sido incluidas en el nuevo pliego reivindicatorio y el proceso que se desea proteger se encuentra caracterizado únicamente por las etapas y condiciones que hacen el método novedoso e inventivo frente a métodos similares para la recuperación de níquel del estado de la técnica.

- Las expresiones relacionadas con marcas como “Amberlite IRC 748” no han sido incluidas en el nuevo pliego reivindicatorio y por lo tanto, la objeción formulada a este respecto se debe tener por superada.

Así entonces, teniendo en cuenta las modificaciones efectuadas al capítulo reivindicatorio, consideramos que las objeciones que por claridad hizo su Despacho quedan superadas ya que el nuevo capítulo reivindicatorio se encuentra redactado en los términos sugeridos por su Despacho y el mismo es ahora claro, conciso y la materia reivindicada se encuentra debidamente soportada en la descripción.

Novedad y Nivel inventivo

Su Despacho concluye que el documento US00/53820 (D1) afecta la novedad y el nivel inventivo de las reivindicaciones 2 a 4, 7 a 14, 16, 19 y 20 de la presente solicitud y que el documento WO2006/029443 (D2) afecta el nivel inventivo de las reivindicaciones 16 a 18 y 21 a 22 respectivamente de la presente solicitud. En cuanto a las objeciones del examinador deseamos poner de presente lo siguiente:

De acuerdo con los artículos 16 y 18 de la Decisión 486:

“Artículo 16.- Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida”.

“Artículo 18.- Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

De conformidad con los anteriores artículos, se exponen a continuación las razones por las cuales la materia de invención del nuevo pliego reivindicatorio de la presente invención es novedosa y posee nivel inventivo frente a las enseñanzas de los

documentos D1 y D2:

El problema planteado en la presente solicitud, consiste en la necesidad de lograr la recuperación de níquel a partir de mineral de laterita parcialmente oxidado de una manera más efectiva.

Ahora bien, la reivindicación 1 del nuevo pliego reivindicatorio de la presente solicitud se refiere a un proceso de lixiviación por pilas para recuperar níquel el níquel como un producto de hidróxido de níquel. Sin embargo, ninguno de los documentos D1-D2 citados anticipan un proceso con tales características técnicas. De tal manera que, es claro que dichos documentos no anticipan la materia de invención de la presente solicitud y la objeción formulada por novedad se debe tener por superada.

En efecto, D1 se refiere a un proceso para la recuperación de níquel a partir de un mineral de laterita o de óxido, que incluye las etapas de poner en contacto una solución de alimentación con una resina de intercambio de iones para separar el níquel y cobalto del refinado; eluir el níquel y el cobalto de la resina y después someter el eluato a un proceso de extracción con disolvente para separar el níquel y el cobalto. El níquel se recupera en última instancia por extracción electrolítica. Considerando que la solución de alimentación puede incluir hierro (II) (ferroso) como una impureza menor, no hay ninguna mención dentro de la especificación de que el mineral que ha sido tratado comprende un alto contenido en hierro. De hecho, el proceso de D1 se limita a procesar una solución de alimentación acuosa que contiene níquel y cobalto, pero también incluye impurezas que pueden incluir al menos hierro (II) (ferroso), manganeso, magnesio, calcio, aluminio y cromo (III). Cada uno de ellos se encuentra presente en cantidades poco significativas en comparación con las cantidades de hierro férrico y en D1 no existe enseñanza o sugerencia alguna sobre cómo eliminar el mismo. A partir del Ejemplo 2 de D1, es claro que el hierro en el líquido de lixiviación ácida se oxida y el ácido es neutralizado a un pH de 5,8 para precipitar todo el hierro. Sin embargo, aun cuando el hierro férrico se ha precipitado, las pequeñas cantidades de hierro en la solución

de lixiviación ácida son inevitables.

Tal como se reconoce tanto en D1 como en la presente solicitud, una resina de intercambio iónico adecuada para separar el níquel y cobalto a partir de las impurezas es DOW 4195. Esta resina adsorbe selectivamente los iones como cobre, níquel, hierro férrico, cobalto, hierro ferroso, manganeso, magnesio y aluminio. En otras palabras, en el proceso de intercambio iónico descrito en D1, la solución de alimentación de D1 sólo contiene niveles menores de hierro ferroso que no son co-adsorbidos y permanecen en el refinado. El hierro no es un problema importante para hacer frente en D1, ya que se ha eliminado esencialmente de la solución de alimentación acuosa antes del proceso de intercambio iónico.

Con la presente solicitud se ha encontrado que un problema importante en el proceso de lixiviación por pilas, es que el lixiviado producido contiene, además del níquel y el cobalto, grandes cantidades de hierro férrico y una variedad de otras impurezas. Las soluciones de níquel necesitan ser purificados lo cual implica la neutralización del contenido en ácido y la precipitación del hierro férrico seguido por la producción de intermediarios de níquel / cobalto, un paso de re-disolución y etapas de extracción con disolvente para obtener níquel y cobalto que se puedan comercializar.

Algunos minerales de laterita parcialmente oxidados que son menos degradados, o tienen una historia geológica más joven, contienen una proporción sustancial de su contenido de hierro en forma ferrosa. La presente solicitud se limita a este tipo de procesamiento de mineral. A este respecto, vale la pena resaltar que con la presente solicitud se ha encontrado que cuando este tipo de mineral es lixiviado con ácido en un proceso de lixiviación por pilas para recuperar el níquel, la mayor parte del hierro en la solución de lixiviación se encuentra en forma ferrosa. De tal manera que, lo anterior ha permitido que con el proceso acá reivindicado se pueda recuperar de forma efectiva el níquel y el cobalto por medio del intercambio de iones toda vez que el hierro ferroso no se co-adsorbe junto con el níquel y los iones de cobalto, si se utiliza una resina adecuada en el proceso de intercambio iónico. De tal manera que, los iones ferrosos se mantendrían en el refinado. En otras palabras, la presente

solicitud emplea medios completamente diferentes para hacer frente al hierro presente en la solución de lixiviación en comparación con los medios empleados en D1.

Si bien D1 reconoce que el hierro ferroso se excluiría de la adsorción sobre la resina de intercambio iónico y permanecería en el refinado, dicho documento no enseña o sugiere un proceso de alto contenido de minerales ferrosos con el fin de recuperar de forma efectiva el níquel y el cobalto.

De hecho, no hay ninguna referencia a la lixiviación por pilas en D1 mientras que en la presente solicitud se enseña que el proceso de lixiviación por pilas seguido de un proceso de intercambio iónico, en el cual se emplea el hierro ferroso.

Asimismo, se aclara a su Despacho que a partir de la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2 no se deriva de manera obvia u evidente el proceso acá reivindicado toda vez que no se enseñan o sugieren las siguientes características técnicas:

i) Tratamiento de minerales que tienen un alto contenido en hierro. El Ejemplo 6 de D1 se refiere a una solución típica de lixiviación de laterita donde el hierro es retirado por neutralización con piedra caliza y como se ha demostrado en la Tabla 8, muy poco hierro (6 mg / l) se encuentra presente en la solución de alimentación. Esto contrasta con el procedimiento de la presente invención en los que 10,14 g / l de hierro ferroso están presentes y sólo 0,23 g / l de hierro férrico después de la filtración el precipitado de hierro férrico.

ii) La presente solicitud se limita ahora a un proceso de lixiviación por pilas que no se contempla en absoluto en D1. D1 se refiere únicamente a la presión de lixiviación, al tanque de lixiviación de laterita o de mineral oxidado, o bi-oxidación de

sulfuro o de mineral de óxido / sulfuro. El problema comúnmente asociado con el procesamiento de lixiviación en pilas es la necesidad de purificar cualquier solución de lixiviación en pilas, ya que contienen grandes cantidades de hierro férrico. Por lo tanto, los inventores han encontrado que el proceso de la presente solicitud es particularmente aplicable para el procesamiento de mineral con un alto contenido en hierro y han empleado dichos minerales para producir una solución de lixiviación, donde el hierro está sustancialmente en la forma ferrosa (con relativamente poco hierro férrico), y los inventores han reconocido que muchas de las complicaciones asociadas comúnmente con lixiviación en pilas, tales como la eliminación de hierro férrico se evitan. Cualquier cantidad de hierro férrico presente puede ser eliminada con una etapa de neutralización antes de la etapa de intercambio iónico, pero la mayor parte del hierro estará en forma ferrosa. Este hierro ferroso puede ser tratado en el proceso de intercambio de iones. Este es un paso anterior a la lixiviación en pilas, y representa una forma diferente de hacer frente a la eliminación de la mayor parte del hierro en un proceso de lixiviación en pilas que no se contempla en absoluto en D1.

iii) La presente solicitud también se limita a la recuperación de níquel como un producto de hidróxido. El cobalto todavía puede ser retirado antes de la precipitación de hidróxido o co-precipitado como un producto de hidróxido mixto. Los solicitantes han encontrado que este es un medio particularmente preferido para recuperar el níquel del eluato de intercambio iónico, el cual no está contemplado en D1.

iv) D2 parece ser un documento relevante por revelar la etapa de recuperación de níquel como un hidróxido elevando el pH a un pH de 9-14. Sin embargo, a diferencia de la presente solicitud, D2 da a conocer un proceso en el que el níquel y el hierro férrico se absorben selectivamente en una resina y, finalmente, se recuperan como un producto de níquel / hierro en lugar de como un hidróxido de níquel.

Así entonces, teniendo en cuenta que las enseñanzas de las anterioridades D1 y D2 citadas por su Despacho no llevan a un técnico versado en la materia a obtener el proceso acá reivindicado toda vez que no enseñan ni sugieren como un todo las

características técnicas esenciales del mismo y que con el proceso reivindicado se recupera de forma efectiva el níquel y cobalto empleando hierro ferroso, es claro que a partir de dichos documentos no era posible para un técnico medio obtener de manera obvia y/o evidente la presente invención.

Dado que la presente solicitud cumple con las disposiciones de los artículos 30, 16 y 18 de la Decisión 486, respetuosamente solicito a ese Despacho que se proceda con la concesión de la presente solicitud.

Anexos

Nuevo capítulo reivindicatorio conformado por 17 reivindicaciones.

Del Señor Director,


Margarita Castellanos Abondano

C.C. No. 39.779.654 de Bogotá

T.P.A. No. 70.819 de C.S.J.

Calle 94 A No. 7 A-09 – Bogotá, D.C.

Tel.: 7560770

Bogotá, D.C.

07 MAYO 2013

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la recuperación de níquel y/o cobalto a partir de minerales de laterita en los cuales la mayoría de contenido de hierro está presente en estado ferroso, caracterizado porque el proceso incluye los pasos de:
 - a) proporcionar un mineral de laterita comprendiendo hierro en estado ferroso;
 - b) proporcionar un producto de solución de lixiviación que contiene hierro ferroso, níquel y/o cobalto junto con impurezas solubles ácidas por medio de la lixiviación ácida del mineral en un proceso de lixiviación por pilas,
 - c) recuperar el níquel y/o cobalto del producto de solución de lixiviación con una resina selectiva de intercambio iónico en un proceso de intercambio iónico; el hierro ferroso y las otras impurezas solubles en ácido permanecen en el refinado.
 - d) despojar el níquel y/o el cobalto de la resina selectiva de intercambio iónico produciendo un eluyente conteniendo níquel y/o cobalto; y
 - e) neutralizar el eluyente y precipitar el níquel como un producto de hidróxido de níquel.
2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual el hierro ferroso es separado del producto de solución de lixiviación antes del proceso de intercambio iónico neutralizando el producto de solución de lixiviación.

- 10
3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual antes de la recuperación del níquel en el proceso de intercambio iónico, se remueve el cobre presente en el producto de solución de lixiviación.
 4. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 3 en el cual se remueve el cobre al poner en contacto el producto de solución de lixiviación con una resina preliminar de intercambio iónico como parte del proceso de intercambio iónico, adsorbiendo así cualquier cobre presente en la solución y manteniendo el níquel, cobalto, hierro ferroso y las impurezas solubles en ácido en un refinado preliminar.
 5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 3 en el cual se remueve el cobre presente en el producto de solución de lixiviación al tratar el producto de solución de lixiviación con un reactivo orgánico en un proceso de extracción por solvente.
 6. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4 en el cual la resina preliminar de intercambio iónico presenta un grupo funcional bis-picolilamina.
 7. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4 en el cual se despoja el cobre de la resina preliminar de intercambio iónico con una solución ácida débil.
 8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5 en el cual se recupera el cobre mediante electro-extracción o cementación.
 9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la resina selectiva de intercambio iónico es selectiva para la adsorción de níquel, y se recupera el níquel al despojar el níquel de la resina selectiva.

10. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual el proceso es un proceso de recuperación de níquel y/o cobalto y la resina selectiva de intercambio iónico adsorbe el níquel y/o cobalto.
11. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4 en donde el cobalto y/o níquel se recupera del refinado preliminar al poner en contacto el refinado preliminar con la resina selectiva de intercambio iónico como parte del proceso de intercambio iónico.
12. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en donde la resina selectiva de intercambio iónico presenta un grupo funcional bis-picolilamina.
13. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual se recuperan el níquel y/o el cobalto del eluyente ya sea al:
- i) neutralizar el eluyente hasta un pH de alrededor de 8-9; o
 - ii) separar el cobalto del eluyente mediante precipitación, extracción por solvente u otros métodos, y a continuación neutralizar el eluyente hasta un pH de alrededor de 8-9.
14. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 13 en el cual se precipita el cobalto mediante sulfuración.
15. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 11 en el cual después del paso de intercambio iónico de níquel y/o cobalto, se neutraliza el refinado con cal u otros agentes neutralizantes adecuados hasta un pH de alrededor de 10 a 11.
16. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual el mineral de laterita es un mineral de laterita oxidado.

17. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual el proceso de lixiviación por pilas se establece en un sistema en contracorriente al:

- a) preparar una pila primaria y una secundaria;
- b) tratar la pila secundaria con una corriente de licor que incluye refinado reciclado del proceso de intercambio iónico, suplementada con ácido sulfúrico para producir una solución de licor de producto intermedio;
- c) tratar la pila primaria con la solución de licor de producto intermedio para producir el producto de solución de licor conteniendo níquel y/o cobalto, hierro e impurezas solubles en ácido.