

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ 8, COLOMBIA

Teléfono: (57-1) 347 3611
Telefax: (57-1) 211 8650
(57-1) 700 4814
Fax in U.S.A.: (1-305) 675 7743

Señor Director
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-123223- -00008-0000

Fecha: 2011-09-05 15:54:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 12

Trámite : 002
Evento : 001
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 06123223
Asunto : Solicitud de patente para: **TRAMPA DE VANADIO PARA EL PROCESO DE RUPTURA CATALÍTICA Y SU PREPARACIÓN**
Solicitante : ECOPETROL S.A.
Clase : B01J 027/016
Fecha solicitud : 06 de diciembre de 2006

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, me refiero al oficio No. **9282** notificado por fijación en lista del 09 de junio de 2011.

2. Mediante oficio No. **9282** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio son las siguientes:

2.1 Reivindicaciones

Menciona el Examinador que la reivindicación 1 es confusa por cuanto no permite determinar si el soporte está compuesto de óxido de aluminio combinado con el óxido, el hidróxido o el nitrato de magnesio o si está compuesto de óxido de aluminio y aluminato de magnesio en fase espinela.

2.2 Nivel inventivo

El Examinador ha citado nuevamente los documentos D1: US 6,159,887 y D2: US 5,057,205, considerando que afectan el nivel inventivo de la solicitud. Según los argumentos

expuestos, D1 ya había sugerido que para hacer una trampa de vanadio debía emplearse $M_2P_2O_7$, en donde M es Ba o Ca, soportado en una combinación de óxido de aluminio con óxido de magnesio y D2 también había sugerido que un aluminato de magnesio espinela servía como trampa de vanadio.

Igualmente el Examinador afirma que los pasos del método para preparar la composición de la solicitud también se derivan de manera evidente de la forma como habitualmente se preparan los compuestos inorgánicos.

Por último lugar el Examinador considera que las características que distinguen la invención frente al arte previo y las cuales fueron mencionadas en respuesta al oficio No. 14025 deben figurar en la reivindicación principal.

3. Respuesta a las objeciones

Con el ánimo de superar las objeciones formuladas por el Examinador, se presenta en esta oportunidad las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

3.1 Modificación a una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 11 reivindicaciones.

Así, para presentar la invención de manera más clara y en concordancia con las amables sugerencias del Examinador, se ha modificado la reivindicación 1 para señalar que el soporte está compuesto por una mezcla de óxido de aluminio (alúmina) Al_2O_3 libre y aluminato de magnesio $MgAl_2O_4$, éste último en fase espinela, en donde la relación atómica global Mg/Al en el soporte es inferior o igual a 0,17 y en donde la concentración de MgO libre, formado durante la preparación del soporte, en el soporte es cero.

Lo anterior permite entonces determinar con claridad que el soporte está compuesto por una mezcla de óxido de aluminio (alúmina) Al_2O_3 libre y aluminato de magnesio $MgAl_2O_4$, éste último en fase espinela.

Por otra parte y siguiendo las amables sugerencias del Examinador se ha restringido la reivindicación 1 a una relación atómica global Mg/Al en el soporte inferior o igual a 0,17 y a

una concentración de MgO libre, formado durante la preparación del soporte, en el soporte de cero.

Finalmente, las reivindicaciones 6 a 9 no se incluyen en esta oportunidad y se incluye una nueva reivindicación 6 correspondiente a una modalidad preferida de la relación atómica Al/Mg.

Las reivindicaciones han sido reenumeradas y sus dependencias modificadas, en concordancia con la nueva numeración.

Consideramos que estas modificaciones permiten presentar la invención de manera más clara y de conformidad con las disposiciones de la Decisión 486. Adicionalmente, se supera la objeción que por falta de claridad formuló por el Examinador, por lo que solicitamos atentamente tener en cuenta este nuevo pliego reivindicatorio para el examen de patentabilidad.

3.2 Argumentos a favor del nivel inventivo

De acuerdo con el artículo 18 de la Decisión 486:

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.

Siguiendo las directrices de la Decisión 486 y, específicamente, del artículo 18, se considera que una invención es inventiva cuando no resulta evidente a la vista de las enseñanzas de la técnica anterior, para una persona medianamente versada en la materia.

De acuerdo con el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina: "Lo obvio es aquello que salta a la vista de manera clara y directa; lo que se encuentra o pone delante de los ojos, muy claro o que no tiene dificultad. Lo evidente consiste en la certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar; cierto, claro, patente y sin la menor duda (Ver proceso 13-IP-2010).

Por consiguiente, para que una anterioridad pueda afectar el nivel inventivo de una solicitud de patente, debe comprender enseñanzas claras y directas (obvias) para que la persona medianamente versada en la materia pueda considerarlas y aplicarlas para un fin determinado.

Tal como se indicó anteriormente, la reivindicación 1 ha sido modificada para indicar con mayor claridad las características que distinguen la presente invención frente al arte previo. Específicamente y en línea con los argumentos presentados en respuesta al oficio 14025, la presente invención reivindica una trampa de vanadio que comprende una fase activa compuesta por diferentes pirofosfatos: $M_2P_2O_7$ (en donde M es bario o calcio), soportada sobre una mezcla de óxido de aluminio Al_2O_3 y $MgAl_2O_4$ (fase espinela). De conformidad con las composiciones preparadas y ejemplificadas en la presente invención, se requiere que la relación atómica global Mg/Al sea inferior a 0,17 con el fin de evitar la formación de MgO libre en el sólido, por cuanto un la presencia de MgO libre **afecta la protección de los productos valiosos**.

Los pirofosfatos $M_2P_2O_7$ constituyen las fases activas para atrapar el vanadio. Tal como puede determinar la persona medianamente versada en la materia, estos pirofosfatos **se descomponen fácilmente en M_3PO_4 , $M(PO_3)_2$ y $AlPO_4$ cuando son soportados sobre materiales ácidos tales como la alúmina**. Las vacancias presentes en la superficie de la alúmina son **altamente reactivas e interactúan fuertemente con los pirofosfatos provocando su descomposición**.

De otra parte, la alúmina constituye el soporte universal de catalizadores debido a su área superficial, resistencia mecánica y buena disponibilidad.

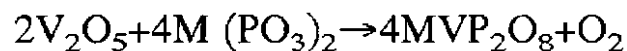
Por lo tanto, con el ánimo de obtener trampas de vanadio basadas en pirofosfato de bario o calcio soportadas en alúmina para aplicación industrial **se requiere controlar la alta reactividad de las vacancias conservando la integridad de los componentes activos**. Este objetivo se logra con la adición de magnesio o calcio en forma de sales solubles en medio acuoso tal como $Mg(NO_3)_2$ o $Ca(NO_3)_2$ a la alúmina peptizada antes de la incorporación del pirofosfato de bario o calcio. De este modo se obtienen sólidos con alta afinidad por el vanadio para condiciones FCC.

Lo anterior permite que durante la preparación del soporte el MgO y el $Mg(NO_3)_2$ reaccionen completamente con la alúmina para formar el aluminato de magnesio (en fase espinela) y esto sólo puede asegurarse con relaciones Al/Mg inferiores a 0,17.

Tal como se indicó anteriormente la presencia de MgO libre en el soporte afecta la efectividad de las trampas de vanadio. Por otro lado, el MgO **también favorece la descomposición del pirofosfato provocando la formación de compuestos tales como el $M_2Mg(PO_4)_2$ o $Mg_3(PO_4)_2$, fases inactivas para atrapar el vanadio**.

El soporte de la presente invención está entonces compuesto por una mezcla de alúmina Al_2O_3 libre y MgAl_2O_4 (fase espinela), en el cual la relación atómica Mg/Al es inferior a 0,17 para asegurar de una parte **la neutralización de la reactividad de las vacancias de la alúmina previamente peptizada** y de otra parte, **la limitación de la cantidad de Mg en el sólido final con el fin de evitar la formación de MgO libre.**

El problema técnico mencionado no ha sido enseñado ni resuelto por las anterioridades D1, D2 o su combinación. Específicamente D1 está dirigido a una composición catalítica que comprende una matriz de zeolita y un agente que causa la desactivación del vanadio como contaminante, basado en la reacción



En donde M es un metal divalente seleccionado del grupo que consiste de Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd y Pb. De conformidad con D1, los compuestos fosforosos que mostraron los mejores resultados, es decir los compuestos que mejor desactivaron el vanadio son aquellos en donde el fósforo se encuentra en su condición pentavalente y el metal es Bario, tal como en $\text{Ba}(\text{PO}_3)_2$, $\text{Ba}_2\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ba}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$ y mezclas de éstos (ver documento D1, columna 4, línea 49 a columna 5, línea 14). Sin embargo, D1 no menciona o sugiere que la presencia de MgO libre en la matriz y la neutralización de la reactividad de las vacancias de la alúmina se pueden solucionar limitando la proporción de Mg/Al a un valor inferior a 0,17.

Por su parte, el documento D2 va en contravía de la presente solicitud al mencionar en el resumen de la invención:

"Nosotros hemos encontrado una composición sólida de aditivo que es altamente efectiva para la desactivación de ambos metales [níquel y vanadio] y para la remoción de SOx durante las operaciones de craqueo catalítico. Hemos encontrado que una composición que comprende una espinela de aluminato de magnesio junto con óxido de magnesio es efectiva no sólo para remover SOx sino también para atrapar vanadio; la composición puede por lo tanto servir como un aditivo funcional dual para remover metales y SOx.

[subrayado fuera del texto]

Lo anterior motivaría a la persona medianamente versada en la materia a emplear la espinela de aluminato de magnesio junto con óxido de magnesio, lo que va en contravía de la presente invención en donde la concentración de MgO libre en el soporte es cero. Adicionalmente y al igual que D1, D2 no menciona que la neutralización de la reactividad de las

vacancias de la alúmina se pueden solucionar limitando la proporción de Mg/Al a un valor inferior a 0,17.

Consecuentemente, estas enseñanzas (individuales o en combinación) claramente no llevarían a la persona medianamente versada en la materia a obtener de manera obvia una composición una trampa de vanadio que comprende una fase activa compuesta por diferentes pirofosfatos: $M_2P_2O_7$ (en donde M es bario o calcio), soportada sobre una mezcla de óxido de aluminio Al_2O_3 y $MgAl_2O_4$ (fase espinela) en donde la relación atómica global Mg/Al en el soporte es inferior o igual a 0,17 y en donde la concentración de MgO libre, formado durante la preparación del soporte, en el soporte es cero.

La persona medianamente versada en la materia no encuentra ni en D1 ni en D2 enseñanzas claras y directas (obvias) que le lleven a considerarlas y a obtener la composición reivindicada.

Por lo tanto, consideramos que la invención tal como se reivindica no resulta obvia a la luz de las enseñanzas de D1 y D2 y que por lo tanto goza de nivel inventivo, de conformidad con las disposiciones de la Decisión 486 y las directrices del Tribunal Superior de la Comunidad Andina.

De otra parte y en relación con el nivel inventivo del proceso que permite preparar la composición reivindicada, deseamos poner de presente que el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, ha manifestado:

"En este orden de ideas, se puede concluir que una invención goza de nivel inventivo cuando a los ojos de un experto medio en el asunto de que se trate, se necesita algo más que la simple aplicación de los conocimientos técnicos en la materia para llegar a ella, es decir, que de conformidad con el estado de la técnica el invento no es consecuencia clara y directa de dicho estado"

[subrayado fuera del texto, ver proceso 13-IP-2010]

Por lo tanto, consideramos que el Examinador no puede limitarse a afirmar que el proceso reivindicado resulta obvio respecto a la manera como habitualmente se preparan los compuestos inorgánicos, sin un soporte técnico real, es decir, sin citar documentos específicos y los apartes correspondientes en los cuales una persona medianamente versada en la materia encuentra las sugerencias o enseñanzas para llegar de manera obvia al proceso tal cual se reivindica, junto con todos sus pasos asociados y condiciones.

Igualmente ni el documento D1 ni el documento D2 enseñan un proceso como el que se reivindica para obtener la composición reivindicada.

En vista de lo anterior, consideramos que la objeción por falta de nivel inventivo para el proceso reivindicado no se encuentra debidamente soportada. Consecuentemente, la habilidad inventiva no ha sido correctamente evaluada y la objeción no puede mantenerse, a menos de que el Examinador pueda citar un artículo que sugiriera dicho proceso.

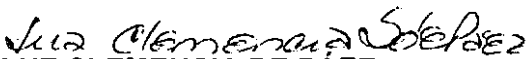
Por lo tanto, el proceso reivindicado también goza de nivel inventivo frente al arte previo.

4. Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, atentamente solicito que se continúe su tramitación.

5. ANEXOS

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 11 reivindicaciones
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente

Señor Director,


LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

T.P.A. No. 23.555

COLO-15601-801-002-5
JMS\JMS\ID-199858\WPC15601
No. M-2011-199858\JMS



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

1

SOLICITUD DE:

☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud

2

SOLICITANTE

Nombre: ECOPETROL S.A.
Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Colombia.

Dirección: Carrera 13 No. 36-24 P. 11,
Bogotá,
Colombia

Domicilio: Bogotá,
Colombia

Teléfono: 546 09 70 **Fax:** 249 40 70
E-mail: clientes@cavelier.com

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Número: _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 211 86 50

E-mail: clientes@cavelier.com

Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 35.456.344 T. P. 23.555

4

Número de expediente: 06.123.223

5

Descripción de la corrección o modificación solicitada:

Presento nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 11 reivindicaciones con el fin de superar las objeciones hechas por Su Despacho a la presente solicitud de patente y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas.

6

Comprobante de pago No. _____ **Fecha:** _____

7

Anexos

- ☐ Comprobante de pago de la tasa por \$118.000, por concepto de modificaciones.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.

8

NOMBRE: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

FIRMA: Luz Clemencia de Páez

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P.A. 23.555

JMS

REIVINDICACIONES

1. Composición química caracterizada porque comprende:
 - pirofosfatos $M_2P_2O_7$, en donde M es Ba o Ca, y
 - un soporte compuesto por una mezcla de óxido de aluminio (alúmina) Al_2O_3 libre y aluminato de magnesio $MgAl_2O_4$, éste último en fase espinela, en donde la relación atómica global Mg/Al en el soporte es inferior o igual a 0,17 y en donde la concentración de MgO libre, formado durante la preparación del soporte, en el soporte es cero.
2. Una composición química según la reivindicación 1, caracterizada porque la cantidad de pirofosfatos de bario o calcio está entre 5% y 60% en peso.
3. Una composición química según la reivindicación 2, caracterizada porque la cantidad de pirofosfatos de bario o calcio preferiblemente es de 30% en peso.
4. Una composición química según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque la cantidad de óxido de aluminio está entre 40% y 90% en peso.
5. Una composición química según la reivindicación 4 caracterizada porque la cantidad de óxido de aluminio preferiblemente está entre 60 y 65% en peso.
6. Una composición química según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación atómica Al/Mg en el soporte es preferiblemente 0,17.

7. Procedimiento para producir la composición química según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

a) Preparar el pirofosfato por co-precipitación y calcinación de BaHPO_4 o CaHPO_4 , los pasos para ello son:

- i) Mezclar una solución con una fuente de fósforo, tal como $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ o H_3PO_4 , y una solución con una fuente de Ba o Ca del tipo nitrato o cloruro, tal como $(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ y BaCl_2 .
- ii) Co-precipitar la solución anterior adicionando una solución de NH_4OH hasta alcanzar un pH superior a 7,5 y una alta velocidad de agitación. El resultado es BaHPO_4 o CaHPO_4 con un tamaño de partícula inferior a $1\ \mu\text{m}$.
- iii) Calcinar los sólidos del paso anterior entre 750°C y 820°C para conseguir el pirofosfato de bario (PBA) y el pirofosfato de calcio (PCA) con tamaño de partícula cercano a $1\ \mu\text{m}$.

b) Preparar el soporte siguiendo los siguientes pasos:

- i) Disolver parcialmente el óxido de aluminio, preferiblemente alúmina, en presencia de un ácido inorgánico tal como HNO_3 o HCl , u orgánico del tipo ácido acético, fórmico, entre otros.
- ii) Añadir a la suspensión de alúmina una suspensión de MgO o de hidróxido de magnesio.
- iii) Ajustar el pH por encima de 4.0, preferiblemente por encima de 4.5 mediante la adición de una solución de NH_4OH .

c) Agregar al soporte una suspensión de PBA o PCA y secar por aspersión.

8. Un procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el ácido empleado en el primer paso de la etapa b) es preferiblemente ácido fórmico.
9. Un procedimiento según las reivindicaciones 7 ú 8, caracterizado porque el primer paso de la etapa b) comprende la adición de un agente dispersante.
10. Un procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el primer paso de la etapa b) comprende la adición de $(\text{NaPO}_4)_6$ en una concentración entre 0,1 y 2% como agente dispersante.
11. Una composición química según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizada porque fue obtenida mediante el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10.