

BOGOTA, agosto 18 de 2.017



Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO – DIVISION DE PATENTES

LA CIUDAD.

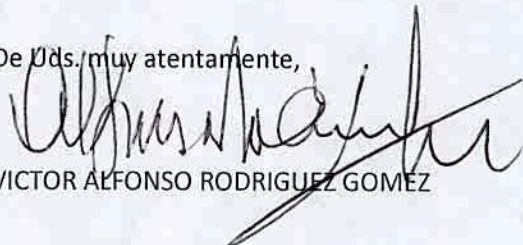
Ref: Oficio No. 9215. Expediente No. 16059599 Notificado el día 23 de Junio/2.017-

De manera muy atenta doy respuesta al requerimiento solicitado en el oficio de referencia, enviando a Uds. los siguientes documentos:

I.- Nuevo resumen de la solicitud de patente de invención, atendiendo las observaciones formuladas en su oficio de referencia. (2 páginas)

II.- Modificaciones al capítulo reivindicatorio, atendiendo también las observaciones contenidas en el oficio 9215.

De Uds. muy atentamente,


VICTOR ALFONSO RODRIGUEZ GOMEZ



RESUMEN

TITULO DE LA INVENCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA OBTENER UN POLIMERO EN SOLUCIÓN Y LA FABRICACIÓN DE ALUMINAS INDUSTRIALES, A PARTIR DE DESPERDICIOS DE EMPAQUES DESECHABLES BLISTER PARA MEDICAMENTOS.

ANTECEDENTES

En Enero de 2.014 me fue concedida patente de invención para el procedimiento de obtención del polímero del cloruro de vinilo (PVC) y óxido de aluminio, Alúmina (Al_2O_3), a partir de los desperdicios de empaques blíster que genera la industria farmacéutica. Aunque la recuperación de los dos productos se puede realizar, y de hecho se realizó y comercializó, desarrollamos un nuevo procedimiento que mejora notablemente la calidad de los productos recuperados y la oportunidad para obtener un tercer producto de indudable importancia industrial.

Determinamos un procedimiento más técnico para recuperar un PVC de mejor calidad. Se resolvió obtener el polímero en solución, y escogimos el mejor disolvente para dispersar el PVC como es la ciclohexanona. Pues es de fácil consecución, no se encuentra controlado, bajo costo, alto grado de recuperación y mayor seguridad, lo cual nos facilita el proceso y su reutilización. Además nos permite recuperar el aluminio metálico, que es la materia prima para la obtención de los dos productos adicionales.

Diseñamos y construimos simultáneamente una planta piloto en acero inoxidable, que trabaja en circuito cerrado para evitar cualquier tipo de contaminación ambiental. Consta de 2 tanques equipados con motores y agitadores helicoidales que trabajan a 200 y 800 r.p.m., e instalaciones eléctricas para disponer de temperaturas de 0 a 1.000 °C. Incluye, además, un dispositivo para recuperar las escamas de aluminio.

El polímero a disolver contiene varios aditivos, como estabilizantes, lubricantes, plastificantes, etc. Lo cual lo convierte en un compuesto. La ventaja del procedimiento es que nos permite recuperar estos aditivos y reutilizarlos, o prescindir de ellos. Utilizamos, pues, Ciclohexanona como disolvente, alcohol polivinílico y etanol como agentes dispersantes y precipitantes.

El proceso se inicia con la molienda de los empaques blíster que están conformados por una capa de aluminio adherida a una de PVC, para obtener fragmentos entre 2 y 5 cm. los cuales son lavados para limpiar la tinta de la impresión de marca. Son depositados en el primer tanque del equipo, donde a una temperatura de 50°C y velocidad de 200 r.p.m., agregamos ciclohexanona en una proporción de 300 gramos de polímero por litro de disolvente, para obtener la disolución del polímero, conjuntamente con los aditivos y las escamas de aluminio.

La solución (PVC disperso en ciclohexanona) es filtrada para recuperar el aluminio metálico y es vertida al segundo tanque, donde se agregan los alcoholes dispersantes y precipitantes. Se fijan las temperaturas y la velocidad del agitador helicoidal, para obtener la recuperación del compuesto de PVC limpio y de primera calidad.

Se aumenta la temperatura a los grados necesarios para conseguir destilar y recuperar por condensación los alcoholes utilizados. El solvente sobrante y limpio que arroja el proceso, lo regresamos al primer tanque a través de una motobomba, para su reutilización.

El compuesto se extrae del segundo tanque, es centrifugado y secado. Posteriormente será granulado para obtener pèllets lenticulares.

Las escamas de aluminio recuperadas en el primer tanque son lavadas, centrifugadas y secadas. Constituyen la materia prima para la fabricación de las Alùminas industriales que contempla el proyecto:

1-ALUMINA MICROABRASIVA. Una parte de las escamas de aluminio recuperadas son disueltas en carbonato de sodio. El aluminato sòdico obtenido (Na_2CO_3) es lavado con agua a temperatura de 80°C en un tanque giratorio, donde es filtrado para purificarlo. El òxido de Aluminio obtenido es deshidratado y posteriormente calcinado a una temperatura de 1200°C durante 6 horas, para obtener Alfa Alùmina ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) Facilitamos la velocidad de la reacciòn para obtener la fase alfa, utilizando un agente fundente o auxiliar de calcinaciòn como es el fluoruro de aluminio. Finalmente el producto es tamizado en un multiseparador de partículas ultrafinas, para obtener cristales micrométricos entre 0 y 10 micras.

Esta Alùmina industrial es materia prima para el pulimento de lentes oftálmicos y piedras preciosas. Para la fabricación de productos antiácidos, cremas dentales y cosméticos, pastillas y bandas para frenos y como uno de los mejores catalizadores en procesos químicos y petroquímicos. Este producto no se fabrica en Colombia. Se importa de los EE.UU. y Europa.

ALUMINA NANOESTRUCTURADA. Otra parte de las escamas de aluminio recuperadas las utilizamos para desarrollar el proceso de producción de Alùmina Nanoestructurada. El foil de aluminio es diluido en àcido nìtrico concentrado. El nitrato de aluminio obtenido lo utilizamos para desarrollar el proceso de oxidaciòn por combustión controlada, utilizando el método Glicina/nitrato. La solución es precalentada en un calefactor de acero inoxidable a bajas temperaturas ($150 - 200^\circ\text{C}$) causando la evaporaciòn del agua.

Una vez que la mezcla de nitrato/glicina se enciende, ocurre una reacciòn química rápida sostenida. El proceso de combustión ocurre sin generar llama y se incrementa rápidamente hasta alcanzar temperaturas hasta de 1.000°C . El residuo o la ceniza que se produce después de la combustión es el òxido metàlico, la Alùmina Nanoestructurada. Las partículas resultantes son de un rango de tamaño entre 40/60 nm., y son dipolos permanentes con cargas eléctricas fijas. Este material se somete posteriormente a un proceso de calcinaciòn a 1.200°C durante 1 hora.

Algunas Alùminas nanoestructuradas obtenidas con procedimientos diferentes, son importadas de Alemania y se utilizan en la producción de pinturas electrostáticas como fluidizantes y anti-compactantes, y en la fabricación de tubos fluorescentes, entre otros. Nosotros estamos investigando las cualidades insecticidas de nuestro producto en cultivos agrícolas.

REIVINDICACIONES

1 – Procedimiento para recuperar el polímero Policloruro de vinilo (PVC) en solución, y fabricación de dos tipos de ALUMINA (Al_2O_3) a partir de empaques desechables Blister para medicamentos, que consiste en los siguientes pasos:

- a) Moler los empaques Blister que están conformados por una capa de PVC adherida a una lámina de aluminio y lavarlos para limpiar la tinta impresa en el foil de Aluminio.
- b) Depositar los fragmentos obtenidos en un tanque hermético de acero inoxidable. Agregar disolvente Ciclohexanona en una proporción de 300 gramos de polímero o compuesto por litro de disolvente, fijar la temperatura dentro del tanque en 50 grados centígrados y agitar a 200 vueltas/min., para obtener la disolución del polímero conjuntamente con los aditivos y las escamas de aluminio.
- c) Filtrar la solución a través de un dispositivo con malla de 200 mesh, para recuperar las escamas de aluminio. Pasar la solución y los aditivos a un segundo tanque también con sistemas de agitación y calentamiento. Agregar agente dispersante y precipitante y a una temperatura de 50°C y agitación a 800 RPM recuperar el polímero y sus aditivos, es decir, el compuesto.
- d) Aumentar el grado de temperatura en el tanque para destilar y recuperar por condensación el alcohol utilizado. El disolvente recuperado y limpio que se encuentra en el segundo tanque, es devuelto al primer tanque para reutilizarlo. El compuesto (polímero y aditivos) que se ha recuperado en el segundo tanque se somete a centrifugación y secado. Posteriormente será granulado para obtener pellets lenticulares. Este proceso se lleva a cabo en un equipo construido para operar en circuito cerrado.
- e) Una parte de las escamas de aluminio recuperadas en el primer tanque son lavadas y disueltas en carbonato sódico (Na_2CO_3). El aluminato sódico obtenido es lavado con agua a temperatura de 80°C en tanque giratorio, para filtrar, purificar y obtener óxido de aluminio (Al_2O_3). Esta Alúmina es deshidratada y calcinada a temperatura de 1.200°C durante 6 horas, utilizando un fundente o agente auxiliar de calcinación (AlF_3) para obtener alfa alúmina ($\alpha-Al_2O_3$) con un grado de pureza del 99.5%. Finalmente es pasada a través de un multiseparador de partículas ultra finas, para obtener cristales micrométricos con tamaños entre 0 y 10 micras
- f) Otra parte de las escamas de aluminio recuperadas son disueltas en ácido nítrico concentrado, para obtener nitrato de aluminio $Al(NO_3)_3$. Y a partir de éste, desarrollar el proceso de oxidación por combustión controlada, que permite obtener un óxido de aluminio nanoestructurado con cualidades especiales para ser utilizado en la agricultura
- g) Desarrollar el proceso nitrato de aluminio-glicina, precalentando a bajas temperaturas (150 – 200°C) en un calefactor de acero inoxidable. El calor necesario para iniciar la

reacción es generado internamente. Una vez que la mezcla se enciende, fomenta baja llama adiabática que normalmente es sostenida y puede alcanzar temperaturas hasta de 1000°C. El residuo o la ceniza que se produce después de que concluye la combustión, es el óxido metálico. Un producto con alto grado de cristalinidad y una estable fase alfa. Las partículas son de un rango entre 40 y 60 nm. y son dipolos permanentes con cargas eléctricas fijas. Finalizar el procedimiento calcinando el polvo obtenido a una temperatura de 1.200°C durante 1 hora.

- 2.- El método, como afirmamos en reivindicación 1, pasos (a), (b), (c) y (d), produce un compuesto denominado POLICLORURO DE VINILO – PVC.
- 3.- El método, como afirmamos en reivindicación 1, paso (e), produce una ALUMINA MICROABRASIVA con un tamaño de partícula entre 0 y 10 micras, y grado de dureza 9, en la escala de Mohs.
- 4.- El método, como afirmamos en reivindicación 1 pasos (f) y (g) , produce una ALUMINA NANOESTRUCTURADA, con tamaño de partícula entre 40 y 60 nanómetros y un alto grado de cristalinidad.