

(12) **SOLICITUD de PATENTE**

(43) Fecha de publicación: **19/02/2007**
 (22) Fecha de presentación: **19/08/2005**
 (21) Número de solicitud: **PA05008856**

(71) Solicitante:
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
 TECNOLOGICO EN ELECTROQUIMICA, S.C
 Parque Tecnológico Queretaro
 SanFandila 76700 Pedro Escobedo Queretaro MX**

(72) Inventor(es):
**YUNNY MEAS VONG
 El Carmen No. 113 Queretaro 76168 MX
 RAUL ORTEGA BORGES.*LORENA MAGALLON
 CACHOGUY STREMSDOERFERJOSE DE JESUS
 PEREZ BUENO**

(74) Representante:
**MAURICIO JALIFE DAHER*
 Iglesia No. 2, Torre "E", Piso 4 Distrito Federal 01090
 MX**

(54) Título: **PROCESO DE TRATAMIENTO DE PIEZAS DE ABS PARA GENERARLES UNA SUPERFICIE RUGOSA.**
 (54) Title: **PROCESS FOR TREATING ABS PIECES FOR PROVIDING A ROUGH SURFACE THERETO.**

(57) **Resumen**

La presente invencion esta relacionada con las industrias en la que se requiera la formacion de rugosidades en la superficie de una pieza de plastico, como es el caso de la industria de produccion de piezas de plasticos metalizadas, entre otras, para la industria automotriz, de enseres electricos, entre otros. Mas especificamente se relaciona con una parte, por ejemplo, del proceso de metalizado de piezas de plastico para diversas industrias manufactureras. El proceso de la presente invencion tiene de ventajas, sobre los del estado de la tecnica, en que tienen un minimo impacto ambiental, con materias primas no se desgasten, pudiendo reutilizarse de manera permanente y no produce residuos peligrosos, siendo los residuos, ademas de escasos, completamente inofensivos. El proceso esta caracterizado por los pasos de 1) limpiar la pieza a tratar para eliminarle polvo e impurezas, 2) poner en contacto agua y particulas de dióxido de titanio con la superficie a tratar y 3) aplicarle radiacion ultravioleta hasta obtener los resultados de rugosidad requerido, todo esto bajo condiciones ambientales.

(57) **Abstract**

The present invention is related to industries intended to provide a rough surface to plastic pieces, such as industries for manufacturing metallised plastic pieces, including the automotive industry, and the electric device industry, amongst others. More particularly, the invention refers to a part of the process for manufacturing plastic metallised pieces for manufacturing industries. The process of the present invention is advantageous over state-of-the-art processes in that it has a reduced environmental impact; it uses resistant raw materials which are permanently reused, residues thus generated being harmless and limited. The present process is characterised in that it comprises the following steps: 1) cleaning the piece to be treated in order to remove dust and impurities, 2) bringing water and titanium dioxide particles into contact with the surface to be treated and 3) applying UV radiation to said surface until the required roughness results are obtained, the process being performed under room conditions.

PROCESO DE TRATAMIENTO DE PIEZAS DE ABS PARA GENERARLES UNA SUPERFICIE RUGOSA

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención esta relacionada con las industrias en la que se requiera la formación de rugosidades en la superficie de una pieza de plástico, como es el caso de la industria de producción de
10 piezas de plásticos metalizadas, entre otras, para la industria automotriz, de enseres eléctricos, entre otros. Más específicamente se relaciona con una parte, por ejemplo, del proceso de metalizado de piezas de plástico para diversas industrias manufactureras.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen diferentes procesos en los cuales se requiere darle un acabado rugoso a piezas plásticas para poder fijar en su superficie
20 alguna sustancia o algún recubrimiento.

En el estado de la técnica existen diversos tipos de procesos para proporcionar a la pieza un acabado rugoso, básicamente se tiene un tipo de proceso mecánico o físico y otro que es químico o físico-químico.
25

El proceso objeto de la presente solicitud es del tipo fisicoquímico. En los procesos de este tipo se caracteriza porque emplea un fuerte oxidante como lo es la mezcla de ácido sulfúrico y óxido de cromo (mezcla sulfo-crómica) también se usa permanganato para
5 crear las condiciones superficiales (en polímeros o plásticos en general) y en particular en plástico ABS (Acrilonitrilo- Butadieno- Estireno).

Este proceso, por ejemplo, se utilizan como primer paso en el pro-
10 ceso de metalizado. Sin embargo también sería útil para la manufatura de celdas solares, enzimas inmovilizadas, aumento de la superficie efectiva, entre otros.

En el caso de piezas de ABS dicha oxidación es preferentemente
15 selectiva en la eliminación de las esferas de poli-butadieno inmersas en la matriz del co-polímero SAN (Estireno-Acrilonitrilo), lo que crea una porosidad superficial.

En el caso de las aplicaciones antes mencionadas esta porosidad
20 facilita la adhesión de alguna película superficial, pero en el caso del depósito de metal sobre la pieza, favorece la inserción de puntos de activación y anclado físico para las etapas sucesivas del proceso de metalizado conocido como Electroless.

25 Aún cuando el uso de la mezcla crómica resulta eficaz y de bajo

costo, actualmente el continuar con su uso es ambientalmente insostenible por los residuos y nivel de riesgo del proceso. Por lo que los aspectos de preservación ambiental además de la seguridad del personal a cargo del proceso, son la motivación principal del presente desarrollo tecnológico.

El proceso de fotocátalisis con el dióxido de titanio es un proceso ampliamente estudiado y hasta ahora su aplicación ha sido vidrios anti-empañantes y de auto-limpieza, como antibacteriano, antiviral y fungicida. Como desodorante y purificador, y para el tratamiento y purificación de agua.

El dióxido de titanio puede ser recubierto sobre varios materiales de construcción. Estas películas presentan un efecto de limpieza debido a las fuertes propiedades de oxidación.

En su utilización para cerámicas que se auto-limpian, se explica el efecto del dióxido de titanio a través de sus propiedades relacionadas con la fotocátalisis.

En su efecto de fotocátalisis, muchos estudios han sido publicados sobre el uso del dióxido de titanio como un fotocatalizador para la descomposición de componentes orgánicos, El dióxido de titanio se activa por la luz ultravioleta.

25

La actividad foto-catalítica (AFC) es la capacidad de un material de crear huecos de electrones como resultado de su exposición a radiación ultravioleta. Los radicales libres resultantes son oxidantes muy eficientes de materia orgánica. La actividad catalítica en el dióxido de azufre ha sido estudiada de manera muy extensa a causa de su uso potencial en aplicaciones de esterilización, sanidad y terapéutica. La capacidad de controlar la AFC es muy importante en muchas otras aplicaciones que utilizan el dióxido de titanio, incluyendo pigmentos de pintura y cosméticos que requieren baja AFC.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

El principal objetivo de la presente invención es el de hacer posible un proceso de tratamiento de superficies de piezas de plásticos para hacerlas rugosas, que tengan mínimo impacto ambiental.

Otro de los objetivos es lograr que en dicho proceso las materias primas no se desgasten, pudiendo reutilizarse de manera permanente.

Aún otro objetivo es de lograr que dicho proceso no produzcan residuos peligrosos, siendo los residuos, además de escasos, completamente inofensivos.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención podrán ser aparentes a partir del estudio de la siguiente descripción y los dibujos que se acompañan con fines exclusivamente ilustrativos y no limitativos.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

La función de la presente invención consiste en sustituir el uso del
10 ácido crómico o mezcla crómica en la preparación superficial para el metalizado de los plásticos en general.

En forma particular, dicho invento consistente en el proceso de
tratamiento de superficies de piezas de ABS eliminando las esferas
15 de polibutadieno inmerso en la matriz del copolímero SAN (Estireno-Acrilonitrilo), lo que crea una porosidad superficial.

En una de las aplicaciones, dicha porosidad superficial favorece la
inserción de puntos de activación y anclado físico para las etapas
20 sucesivas del proceso de metalizado conocido como Electroless.

En pocas palabras la invención de fotocatalisis de nano partículas
de TiO_2 (Dióxido de Titanio, Titania) para la modificación superfi-
cial de plásticos, principalmente ABS, que permitan realizar un me-
25 talizado de estos. Con esto, se sustituiría la etapa del ataque con

mezcla crómica, consistente en oxido de Cromo en ácido sulfúrico en alta concentración.

Este proceso es entonces un ataque del ABS (polímero) por foto-
5 química a través de la generación de radicales OH

La reacción de TiO_2 al ser expuesto a radiación UV con longitud de onda inferior a 380 nm, permite causar una oxidación en la superficie de ABS, que bajo ciertas circunstancias son suficientes para
10 poder llegar a oxidar la superficie de ABS para crear la rugosidad suficiente que permita un anclaje del depósito metálico posterior. Sin que se haya observado que cause exactamente el efecto que la mezcla ácida que actúa selectivamente en las esferas microscópicas del polibutadieno del ABS.

15

Los detalles técnicos de tamaño de partícula de dióxido de titanio, concentración del mismo en la solución, procedimiento de aplicación, y efectividad en la modificación superficial suficiente para el proceso de metalizado fueron los aspectos principales que se rea-
20 lizó. También se pudo determinar las características de la radiación U V a aplicar para obtener resultados adecuados de la velocidad de tratamiento de la superficie de la pieza.

De esta manera se pudo determinar que la frecuencia de la luz re-
25 querida para el proceso fue de menor a 382 nm. Una frecuencia

superior hacia demasiado largo el proceso.

El tamaño de partícula del dióxido de titanio pudo ser determinado en 40 nm o menos, tamaño de partícula que puede ser ubicada en
5 el mercado. Lo recomendable sería de 5 nm.

Por su parte, la concentración se encontró que era inversamente proporcional al tamaño de partícula. Entre mayor tamaño de partícula, menor concentración requerida, y viceversa.

10

Para comprender mejor las características de la invención se acompaña a la presente descripción, como parte integrante de la misma, los dibujos con carácter ilustrativo más no limitativo, que se describen a continuación.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una microfotografía de la superficie de una pieza
20 inyectada de ABS sin tratamiento.

La figura 2 es una microfotografía de la superficie de una pieza inyectada de ABS tratada con mezcla crómica durante 10 minutos con una concentración de 350 gr/L de mezcla.

25

La figura 3 es una microfotografía de la superficie de una pieza inyectada de ABS tratada con TiO_2 más radiación UV.

La figura 4 es una gráfica de rugosidad de ABS sin tratamiento.

5

La figura 5 es una gráfica de rugosidad de ABS tratado con mezcla crómica durante 5 minutos.

La figura 6 es una gráfica de rugosidad de ABS tratado con TiO_2 más radiación UV.

10

Ahora se pasará a hacer la descripción detallada del invento mostrado en los dibujos que con fines ilustrativos mas no limitativos se anexan a la presente descripción.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

La figura 1 es una microfotografía de la superficie de una pieza inyectada de ABS sin tratamiento. Se puede observar el acabado terso de la superficie donde la fijación de algún material es prácticamente imposible. Al hacerse algún recubrimiento sobre esta superficie se desprende muy fácilmente.

25 La figura 2 es una microfotografía de la superficie de una pieza

inyectada de ABS tratada con mezcla crómica durante 10 minutos con una concentración de 350 gr/L de mezcla (estado de la técnica) Como se puede observar, a la resolución del microscopio con el que se hizo esta fotografía (5,000 X), se logran valles muy profundos y otros menos profundos, con una variación importante en las profundidades. En general los valles tienen una profundidad importante que al recubrir requiere también de una cantidad de importante recubrimiento.

10 La figura 3 es una microfotografía de la superficie de una pieza inyectada de ABS tratada con TiO_2 más radiación UV. Como se puede ver, en primer lugar, que la profundidad de los valles es relativamente corta en relación con el efecto del ataque químico del estado de la técnica y la variación entre las profundidades de estos valles también es muy homogénea con una varianza pequeña. Esto permite que al hacer el recubrimiento base sin intervención de la energía eléctrica, se requiera de menos material.

Lo anterior es verificado con las diferentes graficas obtenidas al analizar las diferentes piezas con los diferentes tratamientos. Estos se muestran en las figuras 4 a 6.

La figura 4 es una gráfica de rugosidad de ABS sin tratamiento. Como puede observarse la gráfica se conserva sensiblemente cerca de cero sin variación notable ni hacia arriba, ni hacia abajo. La

Ra* (rugosidad promedio) es relativamente baja (0.1967) indicando valles y crestas muy planos.

La figura 5 es una gráfica de rugosidad de ABS tratado con mezcla crómica durante 5 minutos. Independientemente de los picos y valles de la gráfica que muestran una variación importante, al ver la Ra* que es de 0.6335, se puede confirmar lo indicado en la descripción de la figura 2.

10 La figura 6 es una gráfica de rugosidad de ABS tratado con TiO_2 más radiación UV. En esta gráfica se puede apreciar que la Ra* es más cercana a la del tratamiento con mezcla crómica y alejada de la del ABS sin tratamiento. Una observación de la gráfica muestra que la variación entre valles y crestas es menor que en el caso de
15 los tratamientos del estado de la técnica.

Como ya se mencionó con respecto de los detalles técnicos de tamaño de partícula de dióxido de titanio, concentración del mismo en la solución, procedimiento de aplicación, y efectividad en la
20 modificación superficial suficiente para el proceso de metalizado fueron los aspectos principales que se midieron.

También se pudo determinar las características de la radiación UV a aplicar para obtener resultados adecuados de la velocidad de
25 tratamiento de la superficie de la pieza. Se pudo demostrar que la

frecuencia de la luz requerida para el proceso es menor a 382 nm. Una frecuencia superior hacia demasiado largo el proceso.

Por su parte, el tamaño de partícula del dióxido de titanio pudo ser
5 determinado en 40 nm o menos, tamaño de partícula que puede ser ubicada en el mercado. Lo recomendable sería de 5 nm aunque estos tamaños de partícula no son comerciales.

Por su parte, la concentración se encontró que era inversamente
10 proporcional al tamaño de partícula. Entre mayor tamaño de partícula, menor concentración requerida, y viceversa. Con la variación de estas concentraciones pudo determinarse que la concentración, mientras se tuviera agua rodeando las partículas de TiO_2 , podría variar desde una pasta o consistencia de pintura, hasta una solu-
15 ción muy poco concentrada. Con lo anterior, mientras la radiación UV pueda atravesar hasta la superficie de la pieza, la aplicación del dióxido de titanio puede llevarse a cabo por medio de una brocha, o puede llevarse a cabo por inmersión en la solución del dióxido de titanio, teniendo resultados muy semejantes.

20

No obstante lo anterior, en el caso de que se lleve a cabo por in-
mersión, se debe buscar que la fuente de UV este muy cercano a la
pieza para asegurar la incidencia en la superficie de la pieza a tra-
tar. En el caso en que se lleve a cabo por medio de un recubri-
25 miento con brocha, u otro utensilio de aplicación de recubrimiento,

se debe cuidar que siempre exista agua en el recubrimiento y que la capa no sea tan gruesa que la radiación no llegue hasta donde debe llegar (la superficie de la pieza)

- 5 Previo a todo lo anterior es recomendado aplicarle una limpieza a la pieza para eliminar polvo y otras impurezas.

El invento ha sido descrito suficientemente como para que una persona con conocimientos medios en la materia pueda reproducir
10 y obtener los resultados que mencionamos en la presente invención. Sin embargo, cualquier persona hábil en el campo de la técnica que compete el presente invento puede ser capaz de hacer modificaciones no descritas en la presente solicitud, no obstante, si para la aplicación de estas modificaciones en una estructura de-
15 terminada o en el proceso de manufactura del mismo, se requiere de la materia reclamada en las siguientes reivindicaciones, dichas estructuras deberán ser comprendidas dentro del alcance de la invención.

20

25

R E I V I N D I C A C I O N E S

Habiendo descrito suficientemente la invención, se considera como novedad y por lo tanto se reclama como propiedad lo expresado y
5 contenido en las siguientes cláusulas reivindicatorias.

1. Proceso de tratamiento de piezas de ABS para generarles una superficie rugosa, **caracterizado** por los pasos de 1) limpiar la pieza a tratar para eliminarle polvo e impurezas, 2) poner en con-
10 tacto agua y partículas de dióxido de titanio con la superficie a tratar y 3) aplicarle radiación ultravioleta hasta obtener los resultados de rugosidad requerido, todo esto bajo condiciones ambientales.

15 2. Proceso de tratamiento de piezas de ABS para generarles una superficie rugosa, tal y como se reclama en la reivindicación anterior, **caracterizado** además en que el tamaño de partícula del dióxido de titanio se selecciona entre el intervalo de tamaños de partícula menor a 40 nm.

20

3. Proceso de tratamiento de piezas de ABS para generarles una superficie rugosa, tal y como se reclama en la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el tamaño de partícula es de 5 nm.

25 4. Proceso de tratamiento de piezas de ABS para generarles una

superficie rugosa, tal y como se reclama en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la frecuencia de la radiación ultravioleta se selecciona en el intervalo de frecuencias menores a 382 nm.

5

5. Proceso de tratamiento de piezas de ABS para generarles una superficie rugosa, tal y como se reclama en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la puesta en contacto de la mezcla agua-dióxido de titanio, se lleva a cabo por el procedimiento seleccionado entre la aplicación de un recubrimiento de la mezcla sobre la pieza, con una brocha o una pistola de aire, y el procedimiento de inmersión de la pieza en un baño de la mezcla.

15

20

25

R E S U M E N

La presente invención esta relacionada con las industrias en la que se requiera la formación de rugosidades en la superficie de una
5 pieza de plástico, como es el caso de la industria de producción de piezas de plásticos metalizadas, entre otras, para la industria automotriz, de enseres eléctricos, entre otros. Más específicamente se relaciona con una parte, por ejemplo, del proceso de metalizado de piezas de plástico para diversas industrias manufactureras. El
10 proceso de la presente invención tiene de ventajas, sobre los del estado de la técnica, en que tienen un mínimo impacto ambiental, con materias primas no se desgasten, pudiendo reutilizarse de manera permanente y no produce residuos peligrosos, siendo los residuos, además de escasos, completamente inofensivos. El proceso
15 esta caracterizado por los pasos de 1) limpiar la pieza a tratar para eliminarle polvo e impurezas, 2) poner en contacto agua y partículas de dióxido de titanio con la superficie a tratar y 3) aplicarle radiación ultravioleta hasta obtener los resultados de rugosidad requerido, todo esto bajo condiciones ambientales.

20

25

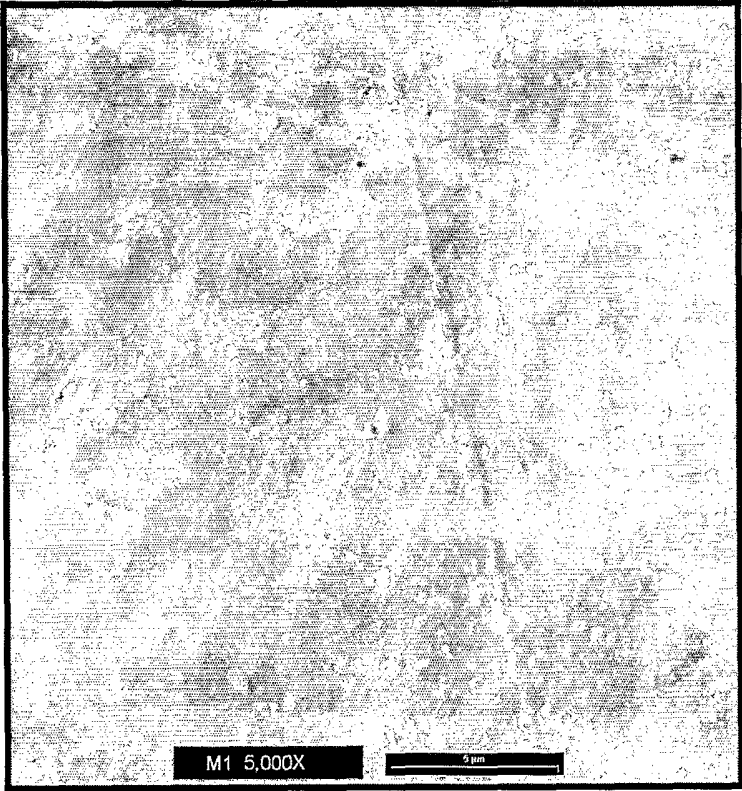


Fig. 1

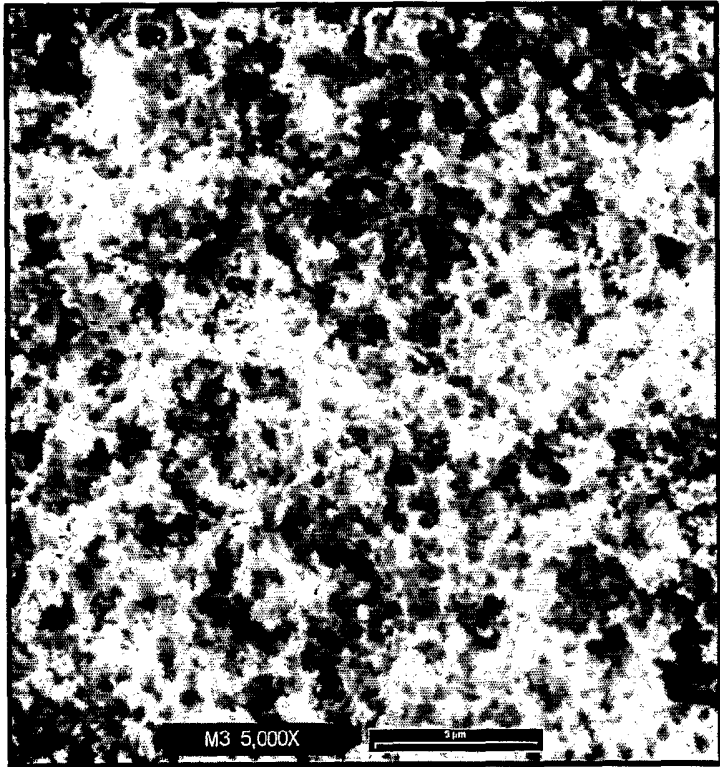


Fig. 2

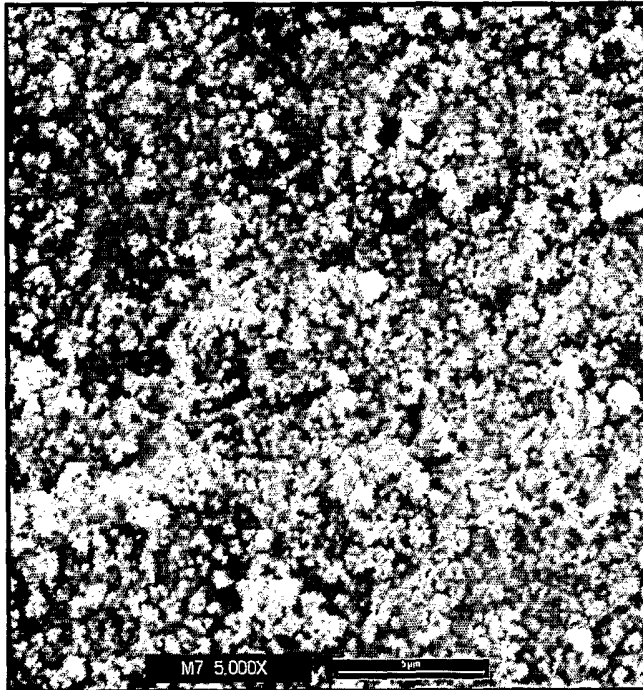


Fig. 3

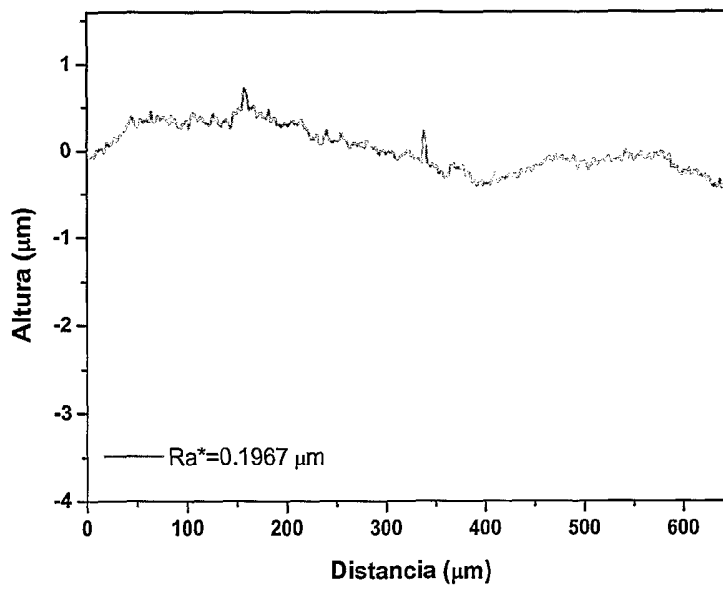


Fig. 4

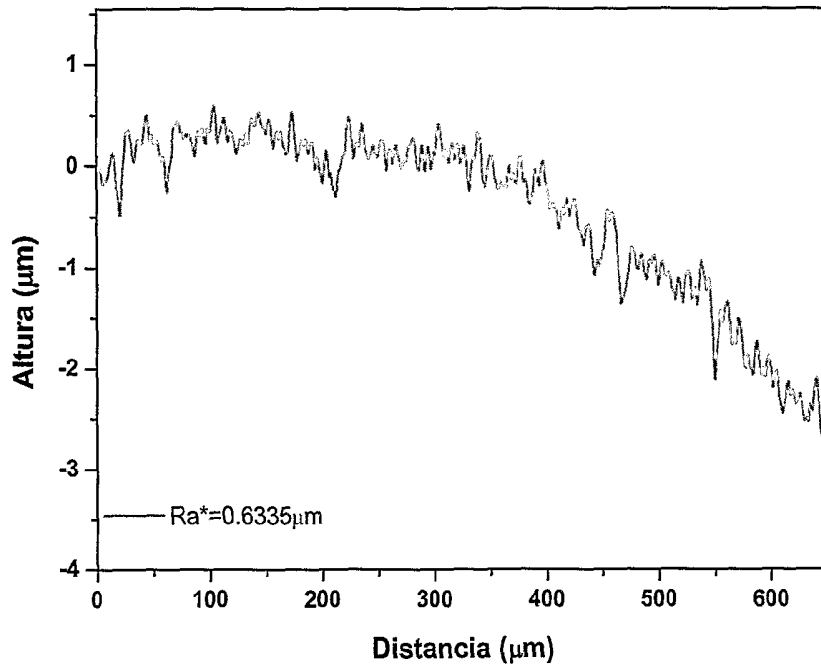


Fig. 5

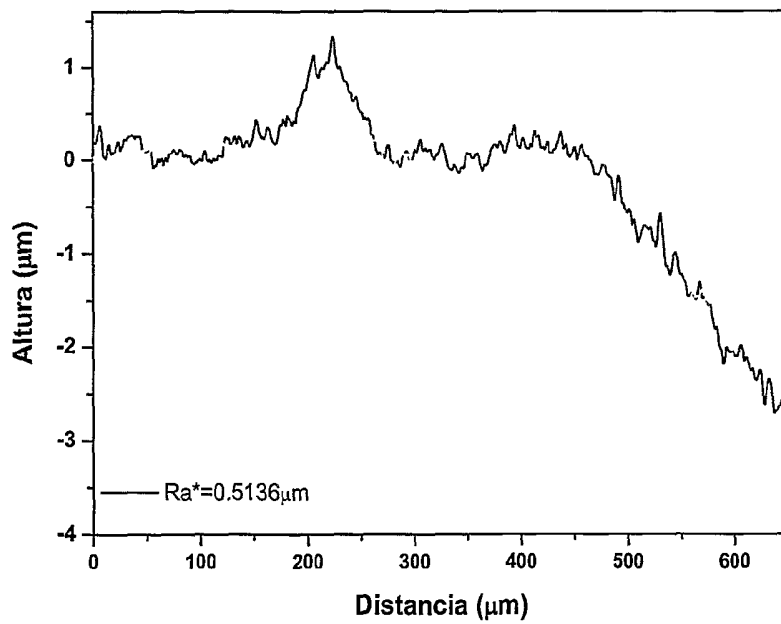


Fig. 6